

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Penelitian Terdahulu**

Perancangan sistem kendali portal parkir bukanlah hal yang baru ditemukan. Untuk mendapatkan hasil penelitian yang optimal, penulis melakukan kajian dari penelitian-penelitian terdahulu, sehingga dapat dijadikan referensi dalam penelitian dengan tujuan agar diperoleh perbandingan kelebihan dan kekurangan pada masing-masing perancangan.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Asriani, 2014) yang berjudul “**Prototype Palang Pintu Otomatis Menggunakan RFID (*Radio Frequency Identification*)**”. Dalam penelitian ini dirancang sebuah sistem yang dapat mengetahui keluar masuknya kendaraan menggunakan RFID. Penelitian Asriani juga menggunakan RFID (*Radio Frequency Identification*) sebagai akses keluar masuk kendaraan.

Penelitian yang dibuat sedikit berbeda dengan penelitian di atas karena penelitian yang dilakukan penulis dikhususkan untuk menginputkan data dan mengetahui pengendara serta kendaraan yang masuk di area parkir, dimana penulis menggunakan RFID sebagai pembaca kendaraan dan dapat mengenali pengendara dari data yang telah tersimpan sesuai dengan kartu RFID pemilikinya.

Lalu pada penelitian sebelumnya penelitian ini dilakukan oleh Mohammad Noor Fais, Arief Susanto, Tri Listyorini dari Universitas Muria Kudus pada tahun 2014 yang berjudul **Pengembangan Sistem Parkir Di Universitas Muria Kudus Dengan Menggunakan Enkripsi Data Dan Teknologi Barcode**. Penelitian ini menjelaskan tentang perihal mengetahui data anggota parkir di Universitas Muria Kudus beserta kendaraan yang dimiliki dan didaftarkan. Pengecekan lebih akurat dibanding dengan hanya menggunakan stnk. Meminimalisir kehilangan kendaraan bermotor di lahan parkir. Sistem akan menolak ketika kuota parkir sudah penuh.

Kemudian penelitian oleh Bobi Kurniawan, Eko Budi Setiawan, Rodi Hartono dari Universitas Komputer Indonesia pada tahun 2014 yang berjudul **Perbaikan Sistem Parkir Kendaraan Bermotor Di Lingkungan Universitas Komputer Indonesia Dengan Menggunakan RFID Dan Database**. Penelitian ini menjelaskan tentang perihal dengan adanya perbaikan sistem parkir dengan menggunakan konsep RFID, maka dapat meminimalisir antrian kendaraan yang terjadi sewaktu masuk dan keluar di lingkungan parkir UNIKOM. Perbaikan sistem parkir yang dilakukan telah terintegrasi dengan database, sehingga proses pelaporan pendapatan yang diperoleh dari parkir dapat dipertanggung jawabkan.

Serta penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Syahid, 2013) yang berjudul **Rancang Bangun Palang Parkir Mobil Menggunakan Smart card Berbasis PLC**. Dimana saat RFID reader memberikan masukan ke PLC melalui mikrokontroler apabila tag RFID ditempelkan maka akan menggerakkan portal bergerak.

Secara umum penelitian di atas telah dijelaskan untuk merancang sistem pintu portal, namun sistem saat diatas belum dapat mengetahui data dari isi tag RFID dan mengetahui kendaraan bermotor yang digunakan.

Dari beberapa penelitian yang ada, dapat penulis sampaikan bahwa penelitian-penelitian sebelumnya sudah menggunakan beberapa teknologi canggih tetapi kebanyakan masih berupa *prototype*. Dalam hal ini penulis akan membuat portal masuk dengan menggunakan RFID agar dapat membuka dan menutup tiang portal secara otomatis berbasis Mikrokontroler yang akan diimplementasikan di lapangan parkir jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya. Adapun kelebihan dari rancang bangun alat ini dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yaitu selain dapat masuk secara otomatis, dan menginput data pengendara beserta data kendaraan, parkir akan terlihat rapi dengan dibatasinya kendaraan karena hanya beberapa orang pemilik kartu RFID saja yang diutamakan bisa masuk di lapangan parkir.

## 2.2 Palang Pintu (Portal)

Portal merupakan salah satu penyetopan / pemberhentian yang mempunyai fungsi untuk keamanan suatu tempat seperti pintu masuk kantor/instansi. Dalam kehidupan sehari-hari sering kali kita jumpai palang pintu, baik di perkantoran, di pabrik-pabrik. Diantara palang pintu tersebut masih banyak yang menggunakan sistem manual yaitu dengan tenaga manusia. Palang pintu dengan menggunakan alat mekanis dengan bantuan mesin ini bertujuan untuk keperluan efektivitas kerja manusia dengan demikian perancangan mesin palang pintu ini dapat meringankan atau mempermudah kerja manusia dalam menjalankan fungsi palang pintu itu sendiri (Muslih, 2006).

## 2.3 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program didalamnya.

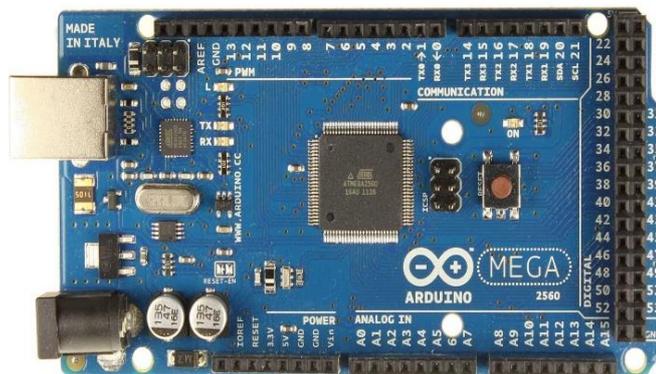
Kelebihan utama dari mikrokontroler ialah tersedianya RAM dan peralatan I/O pendukung sehingga ukuran board mikrokontroler menjadi sangat ringkas. Mikrokontroler MCS51 ialah mikrokomputer CMOS 8 bit dengan 4 KB Flash PEROM (*Programmable and Erasable Only Memory*) yang dapat dihapus dan ditulisi sebanyak 1000 kali. Mikrokontroler ini diproduksi dengan menggunakan teknologi high density non-volatile memory. *Flash PEROM on-chip* tersebut memungkinkan memori program untuk diprogram ulang dalam sistem (*in-system programming*) atau dengan menggunakan *programmer non-volatile memory* konvensional. Kombinasi CPU 8 bit serba guna dan Flash PEROM, menjadikan mikrokontroler MCS51 menjadi *microcomputer* handal yang fleksibel (Purnama, 2012).

### 2.3.1 Arduino Mega2560

Arduino adalah *board* berbasis mikrokontroler atau papan rangkaian elektronik *open source* yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Mikrokontroler itu sendiri adalah chip atau IC (*integrated circuit*) yang bisa diprogram menggunakan

computer. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses input tersebut dan kemudian menghasilkan output sesuai yang diinginkan. Jadi mikrokontroler bertugas sebagai otak yang mengendalikan proses input, dan output sebuah rangkaian elektronik.

Arduino Mega2560 adalah papan pengembangan mikrokontroller yang berbasis Arduino dengan menggunakan chip ATmega2560. *Board* ini memiliki pin I/O yang cukup banyak, sejumlah 54 buah digital I/O pin (15 pin diantaranya adalah *PWM*), 16 pin analog input, 4 pin UART (*serial port hardware*). Arduino Mega 2560 dilengkapi dengan sebuah oscillator 16 Mhz, sebuah port USB, power jack DC, ICSP header, dan tombol reset. Board ini sudah sangat lengkap, sudah memiliki segala sesuatu yang dibutuhkan untuk sebuah mikrokontroler (Wijaya, 2017).



Gambar 2.1 Arduino Mega2560

### 2.3.1.1 Spesifikasi Arduino Mega2560

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Mega2560

Keterangan	Spesifikasi
Chip Mikrokontroler	ATmega2560
Tegangan Operasi	5V
Tegangan Input	7V – 12V

(yang direkomendasikan via jack DC)	
Tegangan Input (yang direkomendasikan limit, via jack DC)	6V – 20V
Arus DC pin 3.3V	50mA
Digital I/O Pin	54 buah diantaranya menyediakan PWM
Analog Input Pin	16 buah
Arus DC Per pin I/O	20mA
Memori Flash	256 KB, 8 KB telah digunakan untuk bootloader
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock Speed	16 MHz
Dimensi	101.5 mm x 53.4 mm
Berat	37 gr

### 2.3.1.2 Catu Daya Arduino

Arduino Mega dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan Catu daya Eksternal. Sumber listrik dipilih secara otomatis. Eksternal (*nonUSB*) daya dapat datang baik dari AC-DC adaptor atau baterai. Adaptor ini dapat dihubungkan dengan cara menghubungkannya *plug* pusat-positif 2.1 mm ke dalam *board* penghubung listrik. *Lead* dari baterai dapat dimasukkan ke dalam header pin GND dan Vin dari konektor Power.

Bord dapat beroperasi pada pasokan daya dari 6-20 volt. Jika diberikan dengan kurang dari 7V, bagaimanapun pin 5V dapat menyuplai kurang dari 5 Volt dan board mungkin tidak stabil. Jika menggunakan lebih dari 12 Volt, regulator tegangan bias panas dan merusak board. Rentang yang dianjurkan adalah 7-12 Volt. Pin catu daya adalah sebagai berikut :

1. VIN. Tegangan input ke papan Arduino ketika menggunakan sumber daya eksternal (sebagai lawan 5 volt dari koneksi USB atau sumber daya diatur lainnya). Anda dapat menyediakan tegangan melalui pin ini, atau, jika memasok tegangan melalui colokan listrik, mengaksesnya melalui pin ini.
  2. 5V. Catu daya yang diatur digunakan untuk daya mikrokontroler dan komponen lain di papan tulis. Hal ini dapat datang baik dari VIN melalui *regulator onboard*, atau disediakan oleh USB atau suplai 5V diatur lain.
  3. 3V3. Sebuah pasokan 3,3 volt yang dihasilkan oleh *regulator on-board*. menarik arus maksimum adalah 50 mA.
- GND. Ground pins (Wijaya, 2017).

### 2.3.1.3 Input & Output

Masing-masing dari 54 pin digital pada Mega dapat digunakan sebagai input atau output, menggunakan *pinMode ()*, *digitalWrite ()*, dan *digitalRead ()* fungsi. Mereka beroperasi di 5 volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima maksimum 40 mA dan memiliki *resistor pull-up internal* yang (terputus secara default) dari 2050 KOhms. Selain itu, beberapa pin memiliki fungsi khusus yaitu serial: 0 (RX) dan 1 (TX); Serial 1: 19 (RX) dan 18 (TX); Serial 2: 17 (RX) dan 16 (TX); Serial 3: 15 (RX) dan 14 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan data serial (TX) TTL. Pin 0 dan 1 juga terhubung ke pin dari ATmega8U2 USB-to-TTL Chip Serial.

1. Interupsi Eksternal: 2 (menggangu 0), 3 (menggangu 1), 18 (*interrupt 5*), 19 (*interrupt 4*), 20 (*interrupt 3*), dan 21 (*interrupt 2*). Pin ini dapat dikonfigurasi untuk memicu interupsi pada nilai yang rendah, tepi naik atau jatuh, atau perubahan nilai. Lihat *attachInterrupt ()* fungsi untuk rincian.

2. PWM: 0 13. Memberikan output PWM 8-bit dengan fungsi *analog Write ()*.
3. SPI: 50 (MISO), 51 (MOSI), 52 (SCK), 53 (SS). Pin ini mendukung komunikasi SPI menggunakan perpustakaan SPI. Pin SPI juga pecah pada header ICSP, yang secara fisik kompatibel dengan *Uno*, *Duemilanove* dan *Diecimila*.
4. LED: 13. Ada built-in LED terhubung ke pin digital 13. Ketika pin tinggi nilai, LED menyala, ketika pin rendah, itu off.
5. I2C: 20 (SDA) dan 21 (SCL). Dukungan I2C (TWI) komunikasi menggunakan perpustakaan Kawat (dokumentasi di website *Wiring*). Perhatikan bahwa pin ini tidak di lokasi yang sama dengan pin I2C pada *Duemilanove* atau *Diecimila*.

Arduino Mega2560 memiliki 16 input analog, yang masing-masing menyediakan 10 bit resolusi (yaitu 1024 nilai yang berbeda). Secara *default* mereka mengukur dari tanah ke 5 volt, meskipun adalah mungkin untuk mengubah batas atas dari kisaran mereka menggunakan pin AREF dan fungsi *analogReference ()*.

Ada beberapa pin lainnya di papan:

1. AREF. tegangan referensi untuk input analog. Digunakan dengan *analogReference ()*.
2. Reset. Bawa garis LOW ini untuk me-reset mikrokontroler. Biasanya digunakan untuk menambahkan tombol reset untuk perisai yang menghalangi satu di papan tulis (Wijaya, 2017).

### 2.3.2 Arduino Nano328p

ArduinoNano adalah sebuah board yang mempunyai ukuran kecil yang dirancang berdasarkan Atmega328 atau Atmega168. Dengan ukuran yang kecil board ini sangat praktis digunakan sehingga membuatnya menjadi mikrokontroller paling populer. Board ini kekurangan yaitu tidak memiliki port untuk DC power, dan bekerja hanya dengan kabel Mini-B USB (Sadewo, 2017).



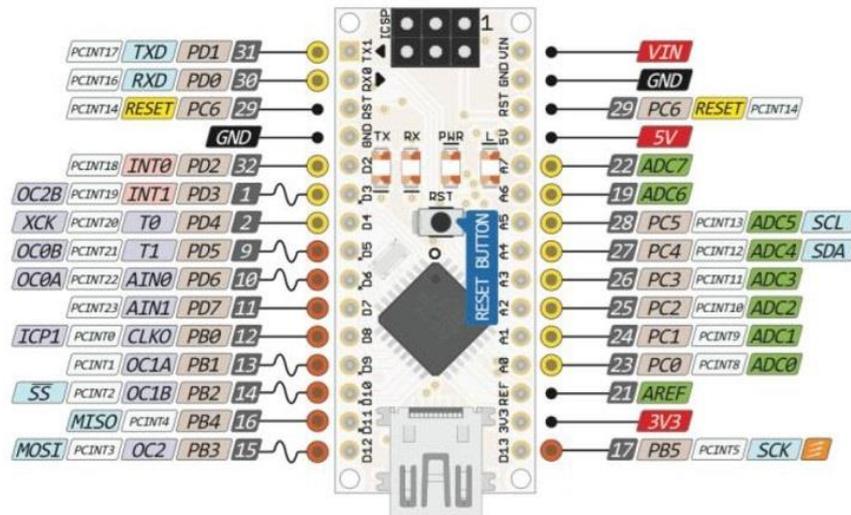
Gambar 2.2 Arduino Nano328p

### 2.3.2.1 Spesifikasi dari Arduino Nano328p

Tabel 2.2 Spesifikasi Arduino Nano328p

1. Mikrokontroler	Atmega168 atau Atmega328
2. Tegangan Operasi	5 V
3. Tegangan Input	7-12 V
4. Batas Tegangan Input	6-20 V
5. Pin I/O Digital	14 (dimana 6 dipakai untuk output PWM)
6. Pin Input Analog	8
7. Arus DC per pin I/O	40 mA
8. Flash Memory	16 KB (Untuk Atmega168) atau 32 KB (untuk Atmega328)
9. SRAM	1 KB (untuk Atmega168) atau 2 KB (untuk Atmega328)
10. EEPROM	512 Bytes (untuk Atmega168) atau 1 KB (untuk Atmega 328)
11. Kecepatan Clock	16 MHz
12. Dimensi	0,73 cm x 1,70 cm
13. Panjang	45 mm
14. Lebar	18 mm
15. Berat	5 g

Arduino Nano memiliki beberapa pin yang memiliki fungsinya masing-masing.



Gambar 2.3 Pin pada Arduino Nano328p

1. VCC merupakan pin yang berfungsi sebagai pin masukan catu daya digital.
2. GND merupakan pin ground untuk catu daya digital.
3. AREF merupakan Referensi tegangan untuk input analog. Digunakan dengan fungsi `analogReference()`.
4. RESET merupakan Jalur LOW ini digunakan untuk me-reset (menghidupkan ulang) mikrokontroler. Biasanya digunakan untuk menambahkan tombol reset pada shield yang menghalangi papan utama Arduino Serial.
5. RX (0) merupakan pin yang berfungsi sebagai penerima TTL data serial.
6. Serial TX (1) merupakan pin yang berfungsi sebagai pengirim TT data serial.
7. External Interrupt (Interupsi Eksternal) merupakan pin yang dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah interupsi pada nilai yang rendah, meningkat atau menurun, atau perubahan nilai.
8. Output PWM 8-Bit merupakan pin yang berfungsi untuk `analogWrite()`.
9. SPI merupakan pin yang berfungsi sebagai pendukung komunikasi.
10. LED merupakan pin yang berfungsi sebagai pin yang diset bernilai HIGH, maka LED akan menyala, ketika pin diset bernilai LOW maka LED padam. LED Tersedia secara built-in pada papan Arduino Nano.

11. Input Analog (A0-A7) merupakan pin yang berfungsi sebagai pin yang dapat diukur/diatur dari mulai Ground sampai dengan 5 Volt, juga memungkinkan untuk mengubah titik jangkauan tertinggi atau terendah mereka menggunakan fungsi `analogReference()`.

## **2.4 Motor DC**

### **2.4.1 Pengertian Motor DC**

Motor DC adalah motor yang ideal untuk digunakan dalam pengemudian elektrik (Electric Drive). Umumnya Pengendalian Kecepatan Motor DC tidak membutuhkan konverter. Motor DC dengan ukuran daya besar banyak mendapatkan suplai dari Konverter AC – DC tiga fasa, karena sumber daya dc yang besar sulit didapatkan. Karena itu pengaturan kecepatan motor dc dapat dilakukan dengan mengatur tegangan *input converter* tersebut. Untuk memperbaiki respon dari sistem secara konvensional dapat dilakukan dengan menggunakan kontroler PI, namun kelemahan dari kontroler PI adalah bila beban berubah maka parameter *controller* harus selalu ditala (*tuned*) dalam operasi dengan kecepatan yang variable.

Sasaran Penelitian ini adalah kendali kecepatan motor dc shunt dengan mengatur tegangan melalui suatu konverter berupa DC PWM Choper menggunakan kontroler berbasis fuzzy. Seringkali dalam operasionalnya arus bisa membesar melebihi harga nominalnya. Karena itu perlu ditambahkan control pembatas arus (Hasibuan dkk, 2007).

### **2.4.2 Motor Power Window**

Motor penggerak regulator berputar searah jarum jam atau arah sebaliknya menggerakkan regulator jendela untuk dirubah menjadi gerak naik turun. Jenis motor yang digunakan pada sistem power window adalah motor DC. Operasi motor tergantung pada interaksi dua medan magnet. Secara sederhana dikatakan bahwa motor listrik bekerja dengan prinsip bahwa dua medan magnet dapat dibuat berinteraksi untuk menghasilkan gerakan (Sulistyo, 2015).

Power window mengganti peran tangan manusia yang mekanismenya digerakkan oleh motor listrik. Ada dua jenis sistem yang digunakan, instalasi yang tersedia mengasumsikan suatu tempat yang utama diantara kriteriakriteria yang ditetapkan didalam menentukan sistem yang akan digunakan.

1. Mekanisme Pengatur

Suatu motor listrik spurpinion memindahkan kekuatan ke pengatur jendela konvensional.

2. Mekanisme Pengatur

Kabel Motor listrik memindahkan kekuatan melalui suatu kabel Bowden (Hidayat, 2014).



Gambar 2.4 Motor *Power Window*

## 2.5 Teknologi RFID

*Radio Frequency Identification* atau yang lebih dikenal sebagai RFID merupakan suatu metoda identifikasi objek yang menggunakan gelombang radio. Proses identifikasi dilakukan oleh RFID reader dan RFID transponder (RFID tag). RFID tag dilekatkan pada suatu benda atau suatu objek yang akan diidentifikasi. Tiap-tiap RFID tag memiliki data angka identifikasi (ID number) yang unik, sehingga tidak ada RFID tag yang memiliki ID number yang sama.

RFID digunakan untuk mendeskripsikan sebuah sistem yang mampu untuk mengirimkan data identitas sebuah objek secara nirkabel dengan menggunakan gelombang radio. RFID termasuk kedalam teknologi Automatic Identification (AutoID). Saat ini sistem identifikasi otomatis tersebut menjadi sangat populer dalam berbagai macam industri seperti jasa, pembelian, manufactur dan lain

sebagainya. Teknologi lain yang termasuk dalam Auto-ID adalah barcode, pembaca karakter optis dan teknologi biometri. Label barcode yang ada dimana-mana merupakan pencetus revolusi sistem identifikasi otomatis. Meskipun barcode sangat murah namun terdapat kelemahan dalam segi kapasitas penyimpanannya yang rendah dan tidak adanya kemampuan untuk diprogram ulang. Solusi optimal secara teknis adalah dengan memanfaatkan sebuah silicon chip sebagai media penyimpanan yang kemudian diadopsi dalam sistem RFID (Bobi, 2015).



Gambar 2.5 Teknologi RFID

## 2.6 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik. Sensor ultrasonik terdiri dari rangkaian pemancar ultrasonik yang disebut *transmitter* dan rangkaian penerima ultrasonik disebut *receiver*. Gelombang ultrasonik merupakan gelombang akustik yang memiliki frekuensi mulai 20 kHz hingga sekitar 20 MHz. Frekuensi kerja yang digunakan dalam gelombang ultrasonik bervariasi tergantung pada medium yang dilalui, mulai dari kerapatan rendah pada fasa gas, cair hingga padat.

Pada sensor ini gelombang ultrasonik 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*, *receiver*, dan komparator. Selain itu, gelombang ultrasonik dibangkitkan oleh sebuah kristal tipis bersifat piezoelektrik (Dayona, 2014).

Bagian-bagian dari sensor ultrasonik adalah sebagai berikut:

a. Piezoelektrik

Peralatan piezoelektrik secara langsung mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Tegangan input yang digunakan menyebabkan bagian keramik meregang dan memancarkan gelombang ultrasonik. Tipe operasi transmisi elemen piezoelektrik sekitar frekuensi 32 kHz. Efisiensi lebih baik, jika frekuensi osilator diatur pada frekuensi resonansi piezoelektrik dengan sensitifitas dan efisiensi paling baik. Jika rangkaian pengukur beroperasi pada mode pulsa elemen piezoelektrik yang sama dapat digunakan sebagai *transmitter* dan *receiver*. Frekuensi yang ditimbulkan tergantung pada osilatornya yang disesuaikan frekuensi kerja dari masing-masing transduser. Karena kelebihanannya inilah maka transduser piezoelektrik lebih sesuai digunakan untuk sensor ultrasonik.

b. Transmitter

*Transmitter* adalah sebuah alat yang berfungsi sebagai pemancar gelombang ultrasonik dengan frekuensi sebesar 40 kHz yang dibangkitkan dari sebuah osilator. Untuk menghasilkan frekuensi 40 KHz, harus di buat sebuah rangkaian osilator dan keluaran dari osilator dilanjutkan menuju penguat sinyal. Besarnya frekuensi ditentukan oleh komponen kalang RLC / kristal tergantung dari disain osilator yang digunakan. Penguat sinyal akan memberikan sebuah sinyal listrik yang diumpankan ke piezoelektrik dan terjadi reaksi mekanik sehingga bergetar dan memancarkan gelombang yang sesuai dengan besar frekuensi pada osilator.

c. *Receiver*

*Receiver* terdiri dari transduser ultrasonik menggunakan bahan piezoelektrik, yang berfungsi sebagai penerima gelombang pantulan yang berasal

dari transmitter yang dikenakan pada permukaan suatu benda atau gelombang langsung LOS (*Line of Sight*) dari transmitter. Oleh karena bahan piezoelektrik memiliki reaksi yang reversible, elemen keramik akan membangkitkan tegangan listrik pada saat gelombang datang dengan frekuensi yang resonan dan akan menggetarkan bahan piezoelektrik tersebut (Dayona. 2014).



Gambar 2.6 Sensor Ultrasonik HC-SR04

## 2.7 *Driver* VNH2SP30

VNH2SP30-E adalah driver motor jembatan penuh (full bridge) yang didesain ditujukan untuk berbagai aplikasi. Perangkat ini menggabungkan dual monolitik drive sisi high dan dua sisi low switch. Driver switch sisi high dirancang menggunakan chip ST Microelectronic ini juga diketahui dan terbukti teknologi eksklusif VIPower™ M0 yang memungkinkan integrasi yang efisien pada chip yang sama melalui true Power MOSFET dengan sinyal intelligence dan perlindungan sirkuit. Dengan driver full bridge ini maka sangat membantu dan memudahkan kita dalam perancangan suatu kendali motor untuk 2 motor atau lebih hanya dengan menggunakan satu board (Suradi, 2017).



Gambar 2.7 *Driver* VNH2SP30

## 2.8 *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*, jadi *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*). *Buzzer* adalah perangkat elektronika yang terbuat dari elemen piezoceramics pada suatu diafragma yang mengubah getaran/vibrasi menjadi gelombang suara. *Buzzer* menggunakan resonansi untuk memperkuat intensitas suara (Pratama, 2012).



Gambar 2.8 *Buzzer*

## 2.9 *Catu Daya (Power Supply)*

*Power supply* adalah suatu rangkaian yang digunakan untuk mengubah arus bolak-balik menjadi arus searah (DC).

*Power Supply* merupakan perangkat yang digunakan sebagai penyedia tegangan atau sumber daya untuk perangkat lain. Dalam hal ini perangkat lain tersebut merupakan komponen-komponen elektronika yang membutuhkan arus DC dengan tegangan rendah untuk pengoperasiannya. Pada intinya semua rangkaian catu daya memiliki fungsi yang sama yaitu mengubah arus AC menjadi arus DC.

Sehingga catu daya merupakan salah satu rangkaian terpenting dalam pembuatan suatu alat kerja elektronika (Suhaedi, 2013).

Berikut ini penjelasan singkat tentang prinsip kerja catu daya:

a. Transformator

Transformator merupakan suatu alat listrik yang mengubah tegangan arus bolak-balik dari satu tingkat ke tingkat yang lain melalui suatu gandengan magnet dan berdasarkan prinsip induksi elektromagnet. Transformator yang digunakan untuk catu daya adalah transformator jenis step-down yang berfungsi untuk menurunkan tegangan listrik sesuai dengan kebutuhan komponen elektronika yang terdapat pada rangkaian Catu Daya (DC power supply). Transformator bekerja berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik yang terdiri dari 2 bagian utama yang berbentuk lilitan yaitu lilitan primer dan lilitan sekunder. Lilitan primer merupakan input dari pada transformator sedangkan output-nya adalah pada lilitan sekunder. Meskipun tegangan telah diturunkan, Output dari transformator masih berbentuk arus bolak-balik (arus AC) yang harus diproses selanjutnya. Jadi dalam transformator, tegangan AC dari PLN yaitu 220 V AC diturunkan menjadi 12 V AC.

b. Rectifier

Rectifier atau penyearah merupakan suatu rangkaian dalam catu daya yang berfungsi menyearahkan tegangan AC dari transformator step down menjadi tegangan DC. Komponen pada rangkaian penyearah adalah diode. Dioda merupakan komponen pertemuan (junction) antara semikonduktor tipe p dan tipe n (Suhaedi, 2013).



Gambar 2.9 Power Supply

## 2.10 Flowchart

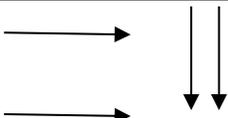
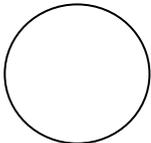
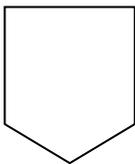
*Flowchart* adalah urutan proses kegiatan yang digambarkan dalam bentuk simbol. *Flowchart* (bagan alir) juga didefinisikan sebagai diagram yang menyatakan aliran proses dengan menggunakan anotasi- anotasi semisal persegi, panah, oval, wajik dll.

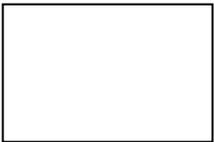
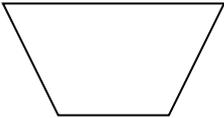
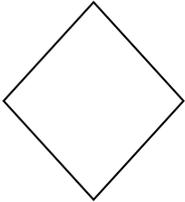
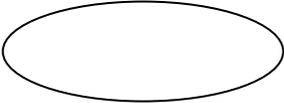
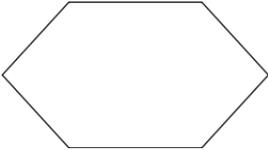
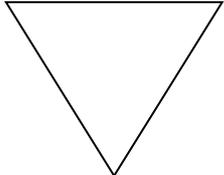
Penggunaan flowchart sangat penting, Bahkan Dr. Kauro Ishikawa seorang ahli teori organisasi, menjadikannya sebagai 1 dari 7 alat kualitas dasar (7 basic quality tools) yang harus dikuasai para anggota Quality Control Circle atau gugus kendali kualitas. Melalui flowchart, kita bisa melihat langkah-langkah proses secara mendetail, lengkap dengan aktivitas yang terjadi. Flowchart banyak dipergunakan sebagai alat komunikasi dan dokumentasi (Salamadian, 2017).

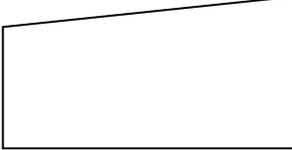
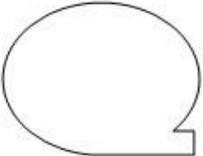
### 2.10.1 Simbol-simbol *Flowchart*

Simbol - simbol *flowchart* beserta fungsinya dapat ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 2.3 Simbol-simbol *Flowchart*

NO	SIMBOL	KETERANGAN
1		Simbol arus / <i>flow</i> , yaitu menyatakan jalannya arus suatu proses
2		Simbol <i>connector</i> , menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama
3		Simbol <i>offline connector</i> , menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda

4		Simbol proses, yaitu menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh <i>computer</i>
5		Simbol <i>manual</i> , 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 / tidak
7		Simbol <i>terminal</i> , yaitu menyatakan permulaan atau akhir suatu program
8		Simbol <i>predefined process</i> , menyatakan persediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal
9		Simbol <i>keying operation</i> , menyatakan segala jenis operasi yang diproses dengan menggunakan suatu mesin yang mempunyai <i>keyboard</i>
10		Simbol <i>offline-storage</i> , menunjukkan bahwa data dalam <i>symbol</i> ini akan disimpan ke dalam suatu media tertentu

11		Simbol <i>manual input</i> , menyatakan data secara manual dengan menggunakan <i>online keyboard</i>
12		Simbol <i>input / output</i> , menyatakan proses <i>input</i> atau <i>output</i> tanpa tergantung jenis peralatannya
13		Simbol <i>magnetic tape</i> , menyatakan <i>input</i> berasal dari pita magnetis atau <i>output</i> tersimpan ke dalam pita magnetis
14		Simbol <i>disk storage</i> , menyatakan input berasal dari <i>disk</i> atau <i>output</i> tersimpan ke dalam disk
15		Simbol <i>document</i> , mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (memulai <i>printer</i> )
16		Simbol <i>punched card</i> , menyatakan <i>input</i> berasal dari kartu atau <i>output</i> ditulis ke kartu