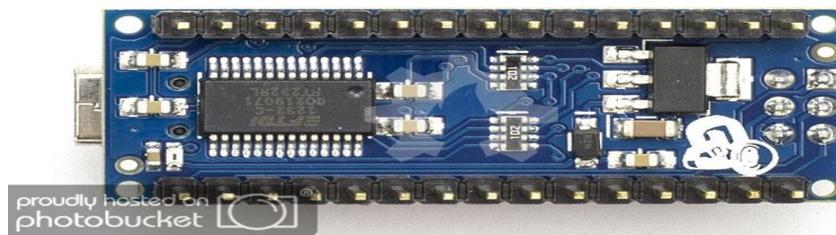


BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Arduino Nano

Arduino yang di gunakan pada Rancang Bangun Pengaturan Antena TV dengan *Voice Reognition* berbasis Arduino Pada Televisi Berbasis adalah arduino yang berjenis NANO.



Gambar 2.1 komponen arduino Nano ^[1]

2.1.1 Pengertian Arduino Nano

Arduino nano adalah salah satu pengembangan mikrokontroler yang berukuran kecil, lengkap dan mendukung penggunaan breadboard. Aduino nano diciptakan dengan basis mikrokontroler ATmega328 (untuk arduino nano versi 3.x) dan ATmega 168(untuk Arduino 2.x). arduino nano kurang lebih memiliki fungsi yang sama dengan arduino Duemilanove, tetapi dalam paket yang berbeda. Aduino Nano tidak menyertakan colokan DC berjenis Barrel Jack, dan di hubungkan ke komputer menggunakan kabel port USB mini-B. Arduino Nano di rancang dan di produksi oleh perusahaan Gravitech. Di bawah ini adalah spesifikasi Arduino Nano :

Tabel 2.1 penjelasan spesifikasi Arduino Nano

Mikrokontroler	Atmel ATmega168 atau ATmega328
Tegangan Operasi	5V
Input Voltage (disarankan)	7-12V

Input Voltage (limit)	6-20V
Pin Digital I/O	14 (6 pin digunakan sebagai output PWM)
Pins Input Analog	8
Arus DC per pin I/O	40 mA
Flash Memory	16KB (ATmega168) atau 32KB (ATmega328) 2KB digunakan oleh Bootloader
SRAM	1 KB (ATmega168) atau 2 KB (ATmega328)
EEPROM	512 byte (ATmega168) atau 1KB (ATmega328)



Gambar 2.2 Tampak Belakang Arduino Nano ^[1]



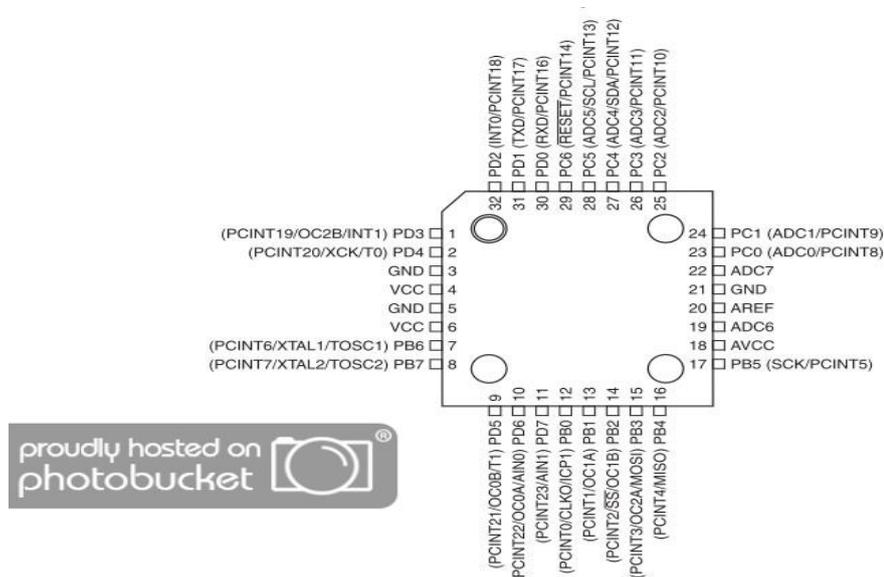
Gambar 2.3 Tampak Depan Arduino Nano ^[1]

2.1.2 Sumber daya Arduino Nano

Arduino Nano dapat diaktifkan melalui koneksi USB Mini-B, atau melalui catu daya eksternal dengan tegangan belum teregulasi antara 6-20 Volt yang dihubungkan melalui pin 30 atau pin VIN, atau melalui catu daya eksternal dengan tegangan teregulasi 5 volt melalui pin 27 atau pin 5V. Sumber daya akan secara otomatis dipilih dari sumber tegangan yang lebih tinggi. Chip FTDI FT232L pada Arduino Nano akan aktif apabila memperoleh daya melalui USB, ketika Arduino Nano diberikan daya dari luar (Non-USB) maka Chip FTDI tidak aktif dan pin 3.3V pun tidak tersedia (tidak mengeluarkan tegangan), sedangkan LED TX dan RX pun berkedip apabila pin digital 0 dan 1 berada pada posisi HIGH.

2.1.3 Pemetaan Pin

Dibawah ini pemetaan pin ATmega328 pada Arduino Nano.



Gambar 2.4 Pemetaan Pin ATmega328 SMD ^[1]

Perhatikan pemetaan antara pin Arduino Nano dan port ATmega328 SMD. Pemetaan untuk ATmega8, ATmega168, dan ATmega328 sangat identik atau sama persi

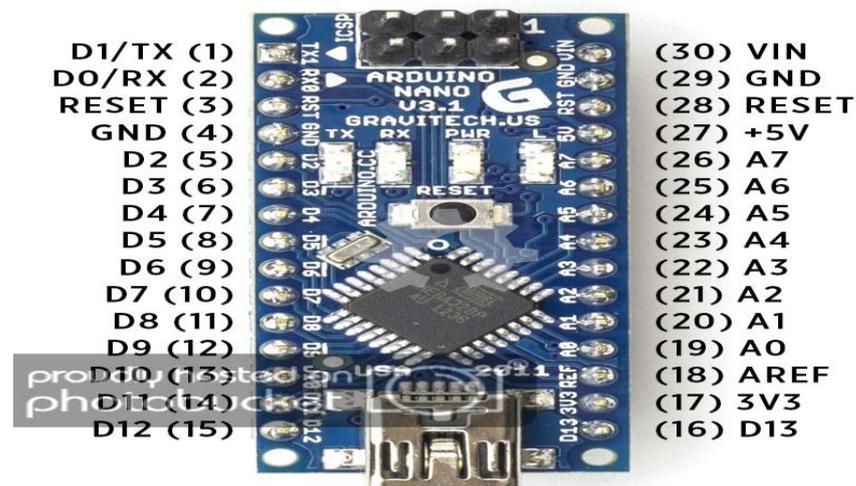
Tabel 2.2 pemetaan antara pin Arduino Nano dan port ATmega328 SMD

Nomor Pin	Nama Pin ATmega328	Nomor Pin	Nama Pin Arduino Nano
1.	PD3 (PCINT19/OCB2B/INT1)	6	Digital Pin 3 (PWM)
2.	PD4 (PCINT20/XCK/T0)	7	Digital Pin 4
3.	GND	4 & 29	GND
4.	VCC	27	VCC
5.	GND	4 & 29	GND
6.	VCC	27	VCC
7.	PB6 (PCINT6/XTAL1/TOASC1)	-	-
8.	PB7 (PCINT7/XTAL2/TOASC2)	-	-
9.	PD5 (PCINT21/OC0B/T1)	8	Digital Pin 5 (PWM)

10.	PD6 (PCINT22/OC0A/AIN0)	9	Digital Pin 6 (PWM)
11.	PD7 (PCINT23/AIN1)	10	Digital Pin 7
12.	PB0 (PCINT0/CLK0/ICP1)	11	Digital Pin 8
13.	PB1 (PCINT1/OC1A)	13	Digital Pin 9 (PWM)
14.	PB2 (PCINT2/SS/OC1B)	13	Digital Pin 10 (PWM - SS)
15.	PB3 (PCINT3/OC2A/MOSI)	14	Digital Pin 11 (PWM - MOSI)
16.	PB4 (PCINT4/MISO)	15	Digital Pin 12 (MISO)
17.	PB5 (PCINT5/SCK)	16	Digital Pin 13 (SCK)
18.	AVCC	27	VCC
19.	ADC6	25	Analog Input 6

20.	AREF	18	AREF
21.	GND	4 & 29	GND
22.	ADC7	26	Analog Input 7
23.	PC0 (PCINT8/ADC0)	19	Analog Input 0
24.	PC1 (PCINT9/ADC1)	20	Analog Input 1
25.	PC2 (PCINT10/ADC2)	21	Analog Input 2
26.	PC3 (PCINT11/ADC3)	22	Analog Input 3
27.	PC4 (PCINT12/ADC4/SDA)	24	Analog Input 4 (SDA)
28.	PC5 (PCINT13/ADC5/SCL)	25	Analog Input 5 (SCL)
29.	PC6 (PCINT14/RESET)	28 & 3	RESET
30.	PD0 (PCINT16/RXD)	2	Digital Pin 0 (RX)
31.	PD1 (PCINT17/TXD)	1	Digital Pin 1 (TX)

32.	PD2 (PCINT18/INT0)	5	Digital Pin 2
-----	--------------------	---	---------------



Gambar 2.5 Pin Layout Arduino Nano ^[1]

2.1.4 Memory pada Arduino Nano

ATmega168 memiliki 16 KB flash memory untuk menyimpan kode (2 KB digunakan untuk bootloader); Sedangkan ATmega328 memiliki flash memory sebesar 32 KB, (juga dengan 2 KB digunakan untuk bootloader). ATmega168 memiliki 1 KB memory pada SRAM dan 512 byte pada EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis dengan perpustakaan EEPROM); Sedangkan ATmega328 memiliki 2 KB memory pada SRAM dan 1 KB pada EEPROM.

2.1.5 Input dan Output

Masing-masing dari 14 pin digital pada Arduino Nano dapat digunakan sebagai input atau output, dengan menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Semua pin beroperasi pada tegangan 5 volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima arus maksimum 40 mA dan memiliki resistor pull-up internal (yang terputus secara default) sebesar 20-50 KOhm. Selain itu beberapa pin memiliki fungsi khusus, yaitu:

1. **Serial** : 0 (RX) dan 1 (TX).

Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) TTL data serial. Pin ini terhubung ke pin yang sesuai dari chip FTDI USB-to-TTL Serial.

2. External Interrupt (Interupsi Eksternal):

Pin 2 dan pin 3 ini dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah interupsi pada nilai yang rendah, meningkat atau menurun, atau perubahan nilai.

3. PWM : Pin 3, 5, 6, 9, 10, dan 11.

Menyediakan output PWM 8-bit dengan fungsi `analogWrite()`. Jika pada jenis papan berukuran lebih besar (misal: [Arduino Uno](#)), pin PWM ini diberi simbol tilde atau “~” sedangkan pada Arduino Nano diberi tanda titik atau strip.

4. SPI : Pin 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK).

Pin ini mendukung komunikasi SPI. Sebenarnya komunikasi SPI ini tersedia pada hardware, tapi untuk saat belum didukung dalam bahasa Arduino.

5. LED : Pin 13.

Tersedia secara built-in pada papan Arduino Nano. LED terhubung ke pin digital 13. Ketika pin diset bernilai HIGH, maka LED menyala, dan ketika pin diset bernilai LOW, maka LED padam.

Arduino Nano memiliki 8 pin sebagai input analog, diberi label A0 sampai dengan A7, yang masing-masing menyediakan resolusi 10 bit (yaitu 1024 nilai yang berbeda). Secara default pin ini dapat diukur/diatur dari mulai Ground sampai dengan 5 Volt, juga memungkinkan untuk mengubah titik jangkauan tertinggi atau terendah mereka menggunakan fungsi `analogReference()`. Pin Analog 6 dan 7 tidak dapat digunakan sebagai pin digital. Selain itu juga, beberapa pin memiliki fungsi yang dikhususkan, yaitu:

1. I2C : Pin A4 (SDA) dan pin A5 (SCL).

Yang mendukung komunikasi I2C (TWI) menggunakan perpustakaan `Wire`.

2. AREF : Referensi tegangan untuk input analog.

Digunakan dengan fungsi `analogReference()`.

3. RESET : Jalur LOW

Digunakan untuk me-reset (menghidupkan ulang) mikrokontroler. Biasanya digunakan untuk menambahkan tombol reset pada shield yang menghalangi papan utama Arduino.

2.2 Voice Recognition

2.2.1 Pengertian Voice Recognition

Voice Recognition (VR) adalah suatu sistem untuk mengidentifikasi seseorang dengan mengenali suara dari orang tersebut. *Voice Recognition* atau pengenalan ucapan atau suara adalah suatu teknik yang memungkinkan sistem komputer untuk menerima input berupa kata yang diucapkan. Kata-kata tersebut diubah bentuknya menjadi sinyal digital dengan cara mengubah gelombang suara menjadi sekumpulan angka lalu disesuaikan dengan kode-kode tertentu dan dicocokkan dengan suatu pola yang tersimpan dalam suatu perangkat. Hasil dari identifikasi kata yang diucapkan dapat ditampilkan dalam bentuk tulisan atau dapat dibaca oleh perangkat teknologi.



Gambar 2.6 Voice Recognition ^[4]

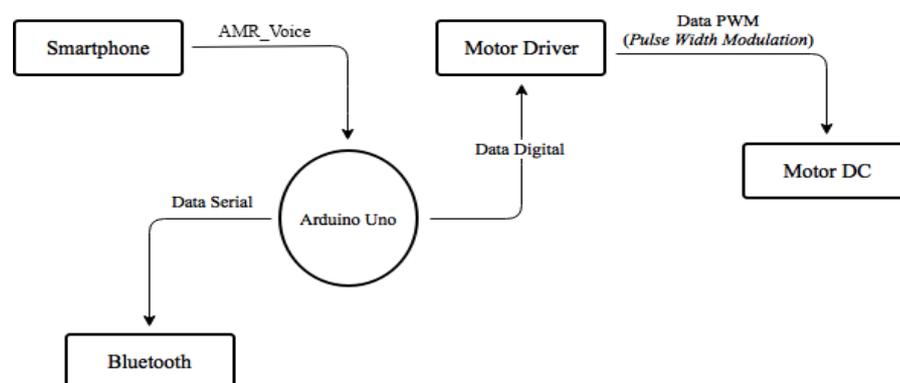
Voice recognition adalah proses identifikasi yang dilakukan komputer untuk mengenali kata yang diucapkan oleh seseorang tanpa mempedulikan

identitas orang terkait dengan melakukan konversi sebuah sinyal akustik, yang ditangkap oleh audio *device* atau perangkat *input* suara.^[9]

2.2.2 Pola kerja *Voice Recognition*

Pola kerja Pengenalan Ujaran (*Voice recognition*) adalah mencocokkan sinyal akustik yang diterima dengan data yang tersimpan dalam *template* ataupun *database*. Proses pencocokan memiliki dua model utama yaitu model akustik yang terdiri dari fonem yang memiliki nilai tertentu yang diambil dari sinyal akustik dan model bahasa berupa metode yang mengestimasi satu kata diikuti oleh serangkaian kata lainnya.

Teknologi *Voice Recognition* memungkinkan suatu perangkat untuk mengenali dan memahami kata-kata yang diucapkan dengan cara digitalisasi kata dan mencocokkan sinyal digital tersebut dengan suatu pola tertentu yang tersimpan dalam suatu perangkat. Kata-kata yang diucapkan diubah bentuknya menjadi sinyal digital dengan cara mengubah kode tertentu untuk mengidentifikasi kata-kata tersebut. Hasil dari identifikasi kata yang diucapkan dapat ditampilkan dalam bentuk tulisan atau dapat dibaca oleh perangkat teknologi sebagai sebuah komando untuk melakukan suatu pekerjaan, misalnya penekanan tombol pada telepon genggam yang dilakukan secara otomatis dengan komando suara. Gambar 2.7 merupakan diagram umum *Voice Recognition*.^[10]



Gambar 2.7 Diagram Umum *Voice Recognition*^[10]

Perintah yang diucapkan oleh pengguna kemudian diubah bentuknya menjadi sinyal digital dengan mengubah gelombang suara menjadi kumpulan

kode tertentu. Adapun proses pengubahan sinyal analog ke digital konverter melalui tiga tahap ^[3]:

1. Pencuplikan

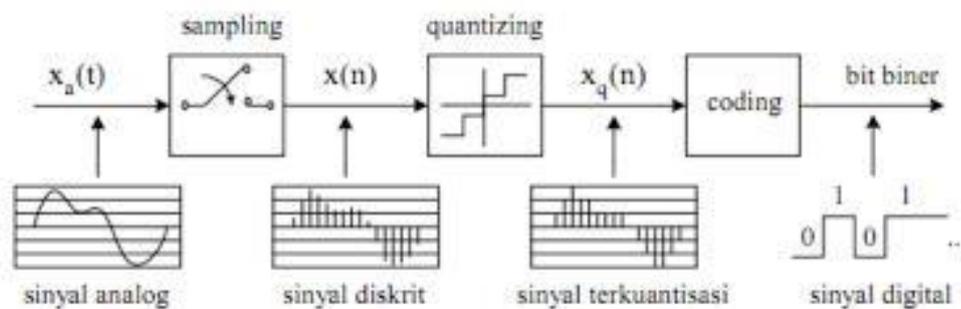
Pencuplikan (*sampling*), yaitu pengubahan sinyal waktu kontinu $x_a(t)$ menjadi sinyal waktu diskrit bernilai kontinu, $x(n)$ yang diperoleh dengan mengambil cuplikan sinyal secara periodik, dengan periode cuplik T .

2. Kuantisasi

Kuantisasi (*quantization*), yaitu pengubahan sinyal dari sinyal waktu diskrit nilai kontinu $x(n)$ menjadi sinyal digital (waktu diskrit bernilai diskrit) $x_q(n)$. Nilai setiap waktu kontinu dikuantisasi atau dinilai dengan tegangan pembanding yang terdekat, adapun selisih cuplikan $x(n)$ dan sinyal terkuantisasi $x_q(n)$ dinamakan error kuantisasi. Tegangan sinyal input pada skala penuh dibagi menjadi 2^N Dimana N merupakan resolusi bit ADC (jumlah kedudukan tegangan pembanding yang ada). Untuk $N = 3$ bit, maka daerah tegangan input pada skala penuh akan dibagi menjadi : $2^N = 2^3 = 8$ tingkatan (level tegangan pembanding).

3. Pengkodean

Pengkodean (*coding*) mencakup proses pengkodean barisan bit biner dari setiap level tegangan pembanding. Misalnya untuk $N = 3$ bit, maka level tegangan pembanding 8 tingkatan. Kedelapan tingkatan tersebut dikodekan sebagai bit-bit 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110 dan 111.



Gambar 2.8 Proses Konversi Sinyal Analog ke Sinyal Digital ^[3]

Gambar diatas menunjukkan proses konversi sinyal analog ke sinyal digital Sekumpulan kode tersebut digunakan untuk mengidentifikasi perintah

yang telah diucapkan. Hasil identifikasi perintah kemudian ditampilkan dalam bentuk tulisan yang dapat dikenali oleh perangkat teknologi sebagai sebuah perintah untuk melakukan tindakan, misalnya pada aplikasi oke google yang dapat mencari sesuatu melalui *search engine* yang kita inginkan seperti mencari lokasi, gambar, dan navigasi, dengan demikian dapat disimpulkan jika *voice recognition* memiliki tujuan utama sebagai mesin untuk “mendengar”, “memahami”, dan “merespon berupa tindakan” informasi lisan yang diucapkan oleh pengguna. melakukan tindakan, misalnya pada aplikasi oke google yang dapat mencari sesuatu melalui *search engine* yang kita inginkan seperti mencari lokasi, gambar, dan navigasi, dengan demikian dapat disimpulkan jika *speech recognition* memiliki tujuan utama sebagai mesin untuk “mendengar”, “memahami”, dan “merespon berupa tindakan” informasi lisan yang diucapkan oleh pengguna. ^[5]

2.2.3 Jenis-Jenis Voice Recognition

Voice Recognition itu sendiri ada beberapa jenis berdasarkan tipe atau bentuk ucapan yang dapat dikenali oleh sistem *Voice recognition* itu sendiri. Gaikwad, Gawali, dan Yannawar (2010:16) menjelaskan empat jenis *Voice Recognition* tersebut. Jenis pertama disebut *isolated word*. Jenis ini akan mengenali informasi berupa satu kata atau satu ucapan dalam satu waktu pemberian perintah atau informasi. Jenis kedua yaitu *connected word*. Jenis kedua ini akan mengenali informasi berupa beberapa ucapan dalam satu waktu dengan catatan terdapat spasi atau jeda yang sebentar antar ucapan tersebut. Jenis ketiga dari *Voice Recognition* yaitu *continuous voice*. Jenis ini akan mengenali informasi atau perintah berupa ucapan-ucapan natural yang terdiri dari beberapa kalimat. Sehingga pada jenis ini pengguna atau pemberi perintah dapat berbicara secara natural yang ke empat yaitu jenis *spontaneous voice*.

Pada jenis ini mesin akan mengenali informasi berupa ucapan atau informasi yang spontan dari pengguna.

Voice Recognition juga memiliki sistem pencuplikan atau digitalisasi suara. Sistem ini bekerja dengan cara mengambil ukuran yang pas dari gelombang suara yang diproduksi oleh pengguna. Sistem sampling ini akan menyaring suara yang telah didigitalkan tersebut dan membuang gangguan berupa kebisingan.

Sistem sampling ini juga berfungsi untuk menormalkan suara dengan volume yang tetap dan mendatarkan suara. Adapun untuk sistem *Voice Recognition* itu sendiri mulai dari pengenalan suara sampai kepada hasil berupa teks digambarkan dalam diagram alir di bawah ini :



Gambar 2.9 Diagram Alir Speech Recognition^[6]

Pada Gambar 2.9 terlihat diagram alir sistem *Voice recognition* dari proses masukan berupa suara. Suara yang diucapkan selanjutnya diproses oleh Modul VR. Setelah suara tadi masuk ke modul VR selanjutnya akan dikomparasi ke driver. Hasil dari driver akan dijalankan oleh motor Stepper.

Perkembangan *Voice recognition* dewasa ini, terdapat jenis *Voice Recognition* yang dikeluarkan oleh perusahaan penyedia internet yaitu google. Google mengeluarkan sistem *Voice Recognition* berbasis API (*Application Programming Interface*). Widodo (2016) menjelaskan perihal mekanisme dan fungsi dari google *Voice API* tersebut. Menurut Widodo, *google Voice API* memiliki fungsi yaitu mengenali suara, mengubahnya menjadi string (teks),

dan memasukkannya ke dalam halaman pencarian Google sehingga akan menghasilkan keluaran berupa teks. Adapun mekanisme dari pengenalan suara dalam API itu sendiri menggunakan algoritma *Hidden Markov Model* (HMM). Oleh karena itu, dapat disimpulkan jika proses yang dilakukan oleh *google Voice API* itu sendiri berawal dari input suara yang diterima oleh *smartphone* dalam perangkat Android yang kemudian dikirim ke server Google, selanjutnya *server google* tersebut akan melakukan pengenalan dan mengubah suara tersebut menjadi teks. Hasil konversi suara menjadi teks tersebut kemudian berfungsi sebagai perintah yang akan menggerakkan halaman pencarian Google di perangkat Android.

2.2.4 Kelebihan dan kekurangan *Voice Recogniton*

a. Kelebihan

1. Cepat

Teknologi ini mempercepat transmisi informasi dan umpan balik dari transmisi tersebut. Contohnya pada komando suara. Hanya dalam selang waktu sekitar satu atau dua detik setelah kita mengkomandokan perintah melalui suara komputer sudah memberi umpan balik atas komando kita.

2. Mudah digunakan

Kemudahan teknologi ini juga dapat dilihat dalam aplikasi komando suara. Komando yang biasanya kita masukkan ke dalam komputer dengan menggunakan tetikus atau papan ketik kini dapat dengan mudahnya kita lakukan tanpa perangkat keras, yakni dengan komando suara.

b. Kekurangan

1. Rawan terhadap gangguan. Hal ini disebabkan oleh proses sinyal suara yang masih berbasis frekuensi. Ketika sebuah informasi dalam sinyal suara mempunyai

komponen frekuensi yang sama banyaknya dengan komponen frekuensi gangguannya, akan sulit untuk memisahkan gangguan dari sinyal suara.

2. Jumlah kata yang dapat dikenal terbatas. Hal ini disebabkan pengenalan ucapan bekerja dengan cara mencari kemiripan dengan basis data yang dimiliki. Modul ini amat sensitif dengan perbedaan suara, apabila mengucapkan lafal dengan salah maka kata yang diinginkan tidak sesuai dengan kata yang telah diprogram sebelumnya.

3. Perangkat *Voice Recognition* (VR) yang beredar saat ini membutuhkan masukan yang benar-benar sesuai dari pengguna, baik intonasi ataupun pelafalannya. Hal tersebut membuat masukan berupa suara sering kali sukar diterima dan diproses dengan tepat oleh VR. Bagi pengguna yang tidak mengetahui batasan tersebut hal ini bisa mengganggu dan membuat VR terasa sukar untuk digunakan atau tidak *userfriendly*.

2.3 Relay

2.3.1 Pengertian Relay

Relay adalah saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *electromechanical* (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Gambar 11 merupakan relay DPST.



Gambar 2.10 Relay DPST ^[2]

Kontak Poin (*Contact Point*) relay terdiri dari 2 jenis yaitu :

1. *Normally Close* (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *close* (tertutup)
2. *Normally Open* (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *Open* (terbuka)

Relay merupakan salah satu jenis dari saklar, maka istilah *Pole* dan *Throw* yang dipakai dalam Saklar juga berlaku pada relay. Berikut ini adalah penjelasan singkat mengenai Istilah *Pole* and *Throw* :

Pole : Banyaknya Kontak (*Contact*) yang dimiliki oleh sebuah relay

Throw : Banyaknya kondisi yang dimiliki oleh sebuah Kontak (*Contact*)

Berdasarkan penggolongan jumlah pole dan throw pada sebuah relay, maka relay dapat digolongkan menjadi :

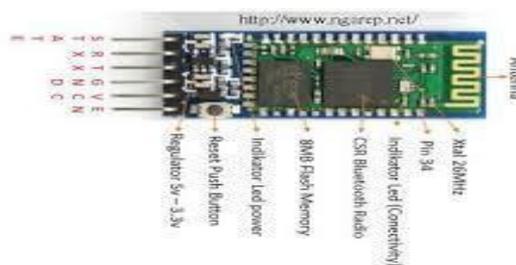
1. *Single Pole Single Throw* (SPST) : relay golongan ini memiliki 4 terminal, 2 terminal untuk saklar dan 2 terminalnya lagi untuk *Coil*.
2. *Single Pole Double Throw* (SPDT) : relay golongan ini memiliki 5 terminal, 3 terminal untuk saklar dan 2 terminalnya lagi untuk *Coil*.
3. *Double Pole Single Throw* (DPST) : relay golongan ini memiliki 6 terminal, diantaranya 4 terminal yang terdiri dari 2 pasang terminal saklar sedangkan 2 terminal lainnya untuk *coil*. Relay DPST dapat dijadikan 2 saklar yang dikendalikan oleh 1 *coil*.

2.4 Modul Bluetooth HC-05

2.4.1 Pengertian Bluetooth HC-05

HC-05 Adalah sebuah modul Bluetooth SPP (*Serial Port Protocol*) yang mudah digunakan untuk komunikasi *serial wireless* (*nirkabel*) yang mengkonversi port *serial* ke Bluetooth. HC-05 menggunakan modulasi

bluetooth V2.0 + EDR (*Enhanced Data Rate*) 3 Mbps dengan memanfaatkan gelombang radio berfrekuensi 2,4 GHz. Gambar 6 menunjukkan modul Bluetooth.



Gambar 2.11 Bluetooth Module HC-05 ^[7]

Konfigurasi, yaitu AT mode dan *Communication mode*. AT mode berfungsi untuk melakukan pengaturan konfigurasi dari HC-05, sedangkan *Communication mode* berfungsi untuk melakukan komunikasi bluetooth dengan piranti lain. HC-05 dapat beroperasi tanpa menggunakan driver khusus untuk berkomunikasi antar *bluetooth*, minimal harus memenuhi kondisi berikut :

- a. Komunikasi harus antara *master* dan *slave*.
- b. *Password* harus benar (saat melakukan pairing).
- c. Jarak sinyal dari HC-05 adalah 30 meter, dengan kondisi tanpa halangan.

Adapun spesifikasi dari HC-05 adalah

Hardware :

- a. Sensitivitas -80dBm (Typical)
- b. Daya transmit RF sampai dengan +4dBm.
- c. Operasi daya rendah 1,8V – 3,6V I/O.
- d. Kontrol PIO.
- e. Antarmuka UART dengan baudrate yang dapat diprogram.
- f. Dilengkapi dengan antena terintegrasi.

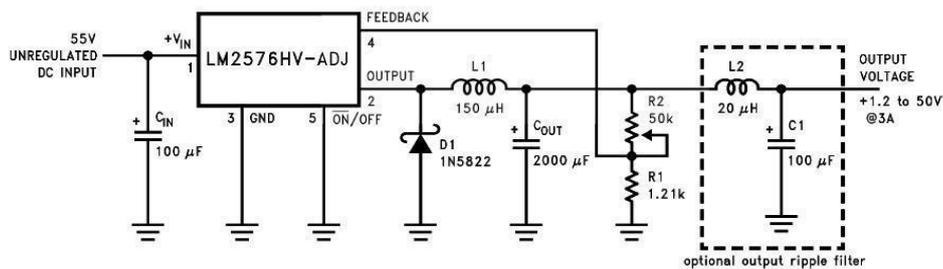
Software :

- Default baudrate* 9600, Data bit : 8, Stop bit = 1, Parity : No Parity,
- Mendukung baudrate : 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400 dan 460800.
- Auto koneksi pada saat *device* dinyalakan (*default*).
- Auto *reconnect* pada menit ke 30 ketika hubungan putus karena *range* koneksi.

2.5 DC TO DC LM2596 Step Down

2.5.1 Pengertian DC TO DC LM2596 Step Down

IC LM2596 adalah sirkuit terpadu yang berfungsi sebagai *Step down* tegangan DC dari tegangan 12V menjadi 5V dengan rating arus sebesar 3A. Terdapat beberapa varian dari IC seri ini yang dapat dikelompokkan dalam dua kelompok yaitu versi adjustable yang tegangan keluarannya dapat diatur, dan versi fixed voltage output yang tegangan keluarannya sudah tetap. Gambar di bawah ini merupakan gambar rangkaian dc to dc *stepdown* LM2596.



Gambar 2.12 Rangkaian DC TO DC LM2596 [9]

Spesifikasi :

- Tegangan keluaran : Fixed 5VQ
- Arus keluaran maksimum : 3A
- Tegangan masukan maksimum : 40V
- Switching Frequency: 150 kHz
- Maksimum deviasi tegangan: $\pm 4\%$
- Arus pada moda siaga / IQ = 80 μ A