

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 IoT (Internet of Things)

IoT atau komunikasi antar mesin (M2M), merupakan sebuah konsep yang memungkinkan komunikasi antar perangkat melalui jaringan internet. Makna serupa yang lain, IoT merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus yang memungkinkan untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri, sehingga memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independen. Dengan kemampuannya ini, IoT telah menggeser definisi internet sebagai komputasi dimana saja kapan saja bagaimana saja, menjadi apa saja siapa saja dan layanan apa saja. Sejak internet mulai dikenal pada tahun 1989, mulai banyak kegiatan yang dilakukan atau dikerjakan melalui internet. Salah satunya adalah terciptanya konsep Internet of Things (IoT) pada tahun 1999 oleh Kevin Ashton Direktur Eksekutif Auto IDCentre MIT. Istilah Internet of Things pertama kali dipakai sebagai judul presentasi dalam seminarnya di depan perusahaan penyedia produk harian dari Amerika, Procter & Gamble (P&G). Kevin menjelaskan bahwa IoT sebagai sistem dimana benda-benda fisik dapat saling terhubung ke internet melalui sensor yang ada di mana-mana. Internet of things bisa mengontrol, mengirim data, dan sebagainya yang memanfaatkan internet sehingga bisa dilakukan dengan jarak jauh tanpa mengenal jarak. Konsep dasar dengan menggabungkan obyek, sensor, controller, dan internet yang bisa menyebarkan informasi kepada pengguna[6]

2.2 Sensor Ultrasonic HC-SR04

Sensor ultrasonik HC-SR04 adalah sensor pengukur jarak berbasis gelombang ultrasonik. Pada dasarnya, HC-SR04 terdiri dari sebuah chip pembangkit sinyal 40 KHz, sebuah speaker ultrasonik, dan sebuah mikrofon ultrasonik. Speaker ultrasonik berperan sebagai transmitter atau pemancar yang mengubah sinyal 40 KHz menjadi gelombang suara, sedangkan mikrofon ultrasonik berperan sebagai *receiver* atau penerima berfungsi untuk mendeteksi pantulan gelombang suara [5]

Tegangan bolak-balik yang memiliki frekuensi kerja 40 KHz–400 KHz diberikan pada plat logam. Struktur atom dari kristal piezoelectric akan berkontraksi (mengikat), mengembang atau menyusut terhadap polaritas tegangan yang diberikan dan ini disebut dengan efek piezoelectric. Sensor HC-SR04 merupakan sensor ultrasonik yang dapat mendeteksi jarak obyek dengan cara memancarkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 40 KHz dan kemudian mendeteksi pantulannya. Tampilan sensor jarak ditunjukkan pada Gambar berikut:

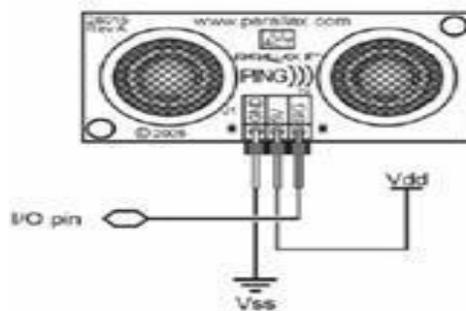


Gambar 2. 1 Sensor Ultrasonik HC-SR04

(Sumber: [gambar ultrasonik - Bing images](#))

Sensor ini dapat mengukur jarak antara 2 cm sampai 400 cm. Keluaran dari sensor ini berupa pulsa yang lebarnya merepresentasikan jarak. Lebar pulsanya bervariasi dari 115 μ s sampai 18,5 ms. Pada dasarnya, Ping terdiri dari sebuah chip pembangkit sinyal 40 KHz, sebuah speaker ultrasonik dan sebuah mikrofon ultrasonik. Speaker ultrasonik mengubah sinyal 40 KHz menjadi suara sementara mikrofon ultrasonik berfungsi untuk mendeteksi pantulan suaranya.

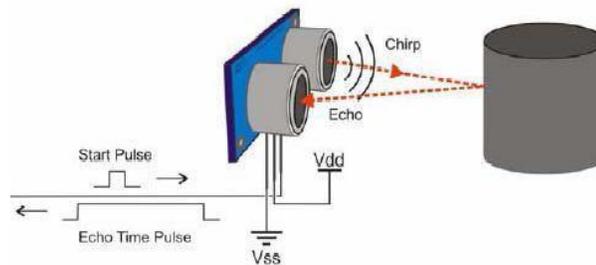
Pin signal dapat langsung dihubungkan dengan mikrokontroler tanpa tambahan komponen apapun. Ping hanya akan mengirimkan suara ultrasonik ketika ada pulsa trigger dari mikrokontroler (Pulsa high selama 5uS). Suara ultrasonik dengan frekuensi sebesar 40KHz akan dipancarkan selama 200uS. Suara ini akan merambat di udara dengan kecepatan 344.424m/detik (atau 1cm setiap 29.034uS), mengenai objek untuk kemudian terpantul kembali ke Ultrasonik. Selama menunggu pantulan, sensor akan menghasilkan sebuah pulsa. Pulsa ini akan berhenti (low) ketika suara pantulan terdeteksi oleh Ping. Oleh karena itulah lebar pulsa tersebut dapat merepresentasikan jarak antara Ping dengan objek.



Gambar 2. 2 Konfigurasi I/O Sensor Ultrasonik

(Sumber : <http://fahmizaleeits.wordpress.com/tag/sensor-ping-dengan-bascom-avr/>)

Kontraksi yang terjadi diteruskan ke diafragma penggetar sehingga terjadi gelombang ultrasonik yang dipancarkan ke udara (tempat sekitarnya). Pantulan gelombang ultrasonik akan terjadi bila ada objek tertentu dan pantulan gelombang ultrasonik akan diterima kembali oleh unit sensor penerima. Selanjutnya unit sensor penerima akan menyebabkan diafragma penggetar akan bergetar dan efek piezoelectric menghasilkan sebuah tegangan bolak-balik dengan frekuensi yang sama. Untuk lebih jelas tentang prinsip kerja dari sensor ultrasonik dapat dilihat prinsip dari sensor ultrasonic pada gambar berikut :



Gambar 2. 3 Prinsip kerja Sensor Ultrasonik

(Sumber: <http://fahmizaleeits.wordpress.com/tag/sensor-ping-dengan-bascom-avr/>)

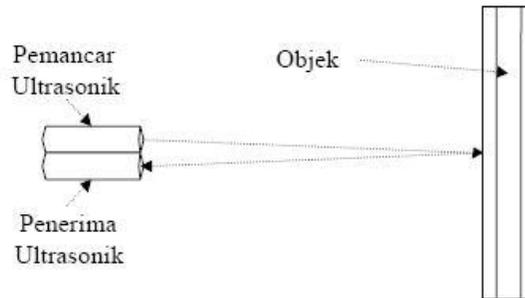
Jenis objek yang dapat diinderanya adalah benda padat, cair dan butiran. Jarak deteksi sensor ultrasonik berkisar antara 2 cm sampai 300 cm dan dapat dengan mudah dihubungkan dengan mikrokontroler melalui satu pin I (Input) dan O (Output) saja. Jarak antara sensor dengan objek yang direfleksikan dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$s = 1/2 \cdot t \cdot v \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana :

- s = jarak ke objek
- t = waktu pengukuran yang diperoleh
- v = cepat rambat bunyi (340 m/s)

Besar amplitudo sinyal elektrik yang dihasilkan sensor penerima tergantung dari jauh dekatnya objek yang dideteksi serta kualitas dari sensor pemancar dan sensor penerima. Proses sensing yang dilakukan pada sensor ini menggunakan metode pantulan untuk menghitung jarak antara sensor dengan obyek sasaran. Jarak antara sensortersebut dihitung dengan cara mengalikan setengah waktu yang digunakan oleh sinyal ultrasonik dalam perjalanannya dari rangkaian pengirim sampai diterima oleh rangkaian penerima, dengan kecepatan rambat dari sinyal ultrasonik tersebut pada media rambat yang digunakannya, yaitu udara. Prinsip pantulan dari sensor ultrasonik ini dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:



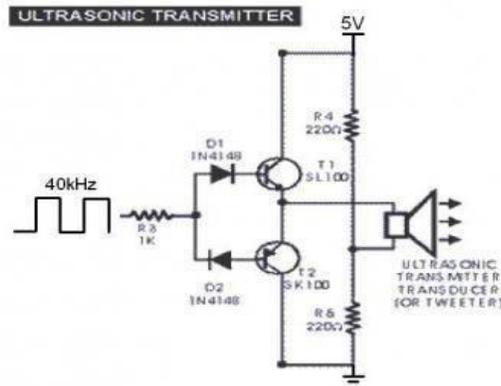
Gambar 2. 4 Prinsip Pemantulan Sensor Ultrasonik

(Sumber: <http://fahmizaleeits.wordpress.com/tag/sensor-ping-dengan-bascom-avr/>)

2.3 Prinsip Kerja Pemancar Sensor Ultrasonik (Transmitter)

Sensor Ultrasonik berfungsi sebagai pendeteksi gangguan yang ada dijalur. Sinyal yang dipancarkan oleh tubuh manusia kemudian akan merambat sebagai sinyal. Sinyal tersebut kemudian akan dipantulkan dan akan diterima kembali oleh bagian penerima Ultrasonik. Setelah sinyal tersebut sampai di penerima ultrasonik, kemudian sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jarak gangguan ke pengguna.

Pemancar Ultrasonik ini berupa rangkaian yang memancarkan sinyal sinusoidal berfrekuensi di atas 20 KHz menggunakan sebuah *transducer transmitter* ultrasonic.



Gambar 2. 5 Pemancar Ultrasonik Transmitter

(Sumber: <http://fahmizaleeits.wordpress.com/tag/sensor-ping-dengan-bascom-avr/>)

1. Sinyal 40 kHz dibangkitkan melalui mikrokontroler.
2. Sinyal tersebut dilewatkan pada sebuah resistor sebesar 3 K ohm untuk pengaman ketika sinyal tersebut membias maju rangkaian dioda dan transistor.
3. Kemudian sinyal tersebut dimasukkan ke rangkaian penguat arus yang merupakan kombinasi dari 2 buah dioda dan 2 buah transistor.
4. Ketika sinyal dari masukan berlogika tinggi (+5V) maka arus akan melewati dioda D1 (D1 on), kemudian arus tersebut akan membias transistor T1, sehingga arus yang akan mengalir pada kolektor T1 akan besar sesuai dari penguatan dari transistor.
5. Ketika sinyal dari masukan berlogika tinggi (0V) maka arus akan melewati dioda D2 (D2 ON), kemudian arus tersebut akan membias transistor T2, sehingga arus yang akan mengalir pada kolektor T2 akan besar sesuai dari penguatan dari transistor. Resistor R4 dan R6 berfungsi untuk membagi tegangan menjadi 2,5 V. Sehingga pemancar ultrasonik akan menerima tegangan bolak-balik dengan $V_{peak-peak}$ adalah 5V (+2,5 V s.d -2,5 V).

2.4 Prinsip Kerja Penerima Sensor Ultrasonik (*Reciever*)

Penerima Ultrasonik ini akan menerima sinyal ultrasonik yang dipancarkan oleh pemancar ultrasonik dengan karakteristik frekuensi yang sesuai. Sinyal yang diterima tersebut akan melalui proses filterisasi frekuensi dengan menggunakan rangkaian *band pass filter* (penyaring pelewat pita), dengan nilai frekuensi yang dilewatkan telah ditentukan.

Kemudian sinyal keluarannya akan dikuatkan dan dilewatkan ke rangkaian komparator (pembanding) dengan tegangan referensi ditentukan berdasarkan tegangan

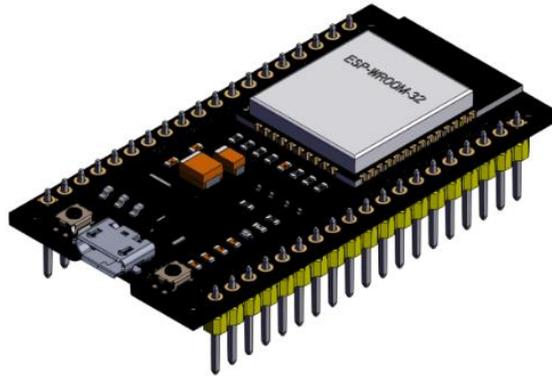
keluaran penguat pada saat jarak antara sensor kendaraan mini dengan sekat/dinding pembatas mencapai jarak minimum untuk berbelok arah. Dapat dianggap keluaran komparator pada kondisi ini adalah *high* (logika '1') sedangkan jarak yang lebih jauh adalah *low* (logika '0'). Logika-logika biner ini kemudian diteruskan ke rangkaian pengendali (mikrokontroler).

2.5 ESP 32

ESP 32 merupakan sebuah mikrokontroler yang dikenalkan oleh Espressif system dan merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Salah satu kelebihan yang dimiliki oleh ESP32 adalah sudah terdapat Wifi dan *Bluetooth* di dalamnya, yang akan sangat mempermudah pembuatan sistem IoT (*Internet Of Things*) yang memerlukan koneksi Wireless.

Mikrokontroler ESP32 adalah rangkaian mikrokontroler sistem-*on-chip* berbiaya rendah dan berdaya rendah yang terintegrasi dengan modul WiFi dan memiliki Bluetooth *dual-mode*. Seri ESP32 menggunakan mikroprosesor *Tensilicia Xtensa LX6* dalam varian *dual-core* dan sakelar antena *built-in*, balun RF, power amplifier, amplifier penerima kebisingan rendah, filter, dan modul manajemen daya. ESP32 diproduksi dan dikembangkan oleh Sistem *Espressif*, yang diproduksi oleh TSMC pada proses 40 nm. ESP32 ini merupakan penerus mikrokontroler ESP8266. Pin tersebut dapat dijadikan input atau output untuk menyalakan LCD, lampu, bahkan untuk menggerakkan motor DC [1].

Mikrokontroler ini dapat digunakan sebagai sistem mandiri yang lengkap atau dapat dioperasikan sebagai perangkat pendukung mikrokontroler host.



Gambar 2. 6 ESP 32

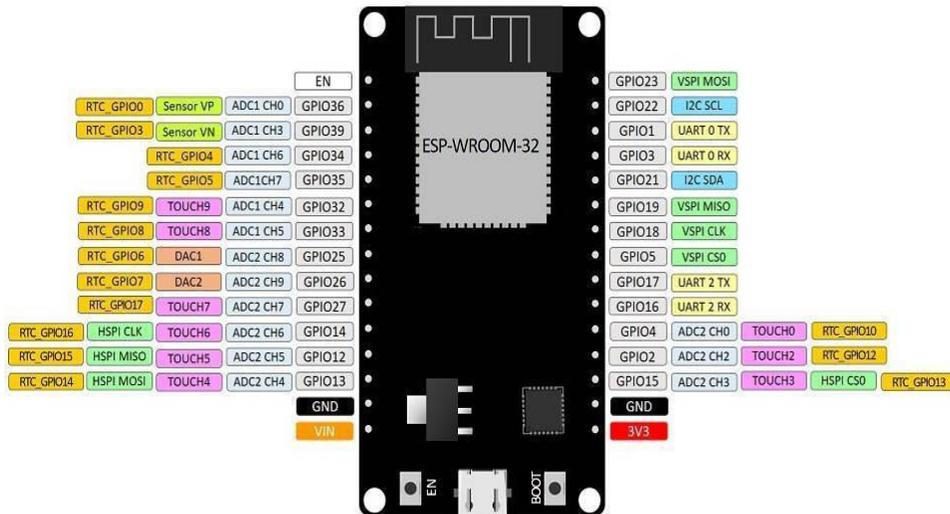
(Sumber Gambar : [gambar esp32 - Search \(bing.com\)](#))

ESP32 menggunakan prosesor dual core yang berjalan di instruksi Xtensa LX16, ESP32 memiliki spesifikasi seperti yang ditampilkan pada tabel berikut:

Tabel 2. 1 Spesifikasi ESP32

No	Atribut	Detail
1	Tegangan	3.3 Volt
2	Prosesor	Tensilica L108 32 bit
3	Kecepatan prosesor	Dual 160MHz
4	RAM	520K
5	GPIO	34
6	ADC	7
7	Dukungan 802.11	11b/g/n/e/i
8	Bluetooth	BLE (Bluetooth Low Energy)
9	SPI	3
10	I2C	2
11	UART	3

Board ini memiliki dua versi, yaitu yang 30 dan 36 GPIO. Keduanya berfungsi dengan cara yang sama tetapi versi yang 30 GPIO dipilih karena memiliki dua pin GND. Semua pin diberi label di bagian atas board sehingga mudah untuk dikenali. Board ini memiliki interface USB-to-UART sehingga mudah diprogram dengan program pengembangan aplikasi seperti Arduino IDE atau yang lainnya. Sumber daya untuk board bisa diberikan melalui konektor micro-USB.



Gambar 2. 7 Susunan Pin DOIT ESP32

(Sumber Gambar: [GA,BAR SUSUNAN PIN DOIT ESP32 - Bing images](#))

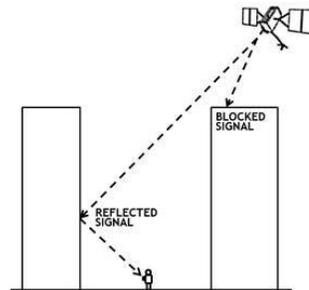
2.6 Global Positioning System (GPS)

GPS adalah suatu sistem navigasi berdasarkan keberadaan beberapa satelit. Dimanapun posisi seseorang berada di bumi akan dapat diketahui dengan mudah jika menggunakan GPS. Dengan GPS, maka akan diketahui letak koordinat lintang dan bujur dari suatu tempat [3].

Sinyal satelit akan mengirimkan sinyal gelombang mikro ke Bumi, sinyal akan diterima oleh GPS penerima di permukaan bumi. Dengan bantuan satelit, akan diperoleh posisi yang akurat dan cepat dengan koordinat 3 dimensi (x,y,z) ditambah dengan informasi waktu dan kecepatan bergerak. Posisi unit GPS akan ditentukan

berdasarkan titik-titik koordinat latitude dan longitude yang diperolehnya dari nilai derajat dari suatu titik yang diukur [4] . GPS bekerja pada gelombang UHF dan mampu menembus kaca, awan, dan plastik. Gedung, pohon, dan benda-benda padat lainnya dapat merusak atau menghalangi kerja penerimaan sinyal GPS, jumlah sinyal satelit yang diterima oleh GPS juga berpengaruh pada ketepatan koordinat yang didapat. Maka sinyal penerima GPS harus mencari 3 atau lebih satelit, dengan cara mendeteksi sinyal yang dipancarkan dari satelit tersebut. Sinyal GPS melewati ruang angkasa dengan kecepatan cahaya yang lebih dari 299.792 km/detik. GPS pada smartphone biasanya akurat dalam dalam radius 4,9 m (16 kaki) dibawah langit terbuka, namun akurasiya memburuk apabila didekat gedung, jembatan, dan pohon [7].

Keakuratan sinyal GPS dapat dilihat pada gambar dibawah:



Gambar 2. 8 Keakuratan Sinyal GPS

1.6.1 GPS Tracker

GPS *Tracker* merupakan perangkat pelacak GPS yang digunakan sebagai penentu lokasi dari target yang dibawa oleh suatu kendaraan atau seseorang. Data lokasi pada perangkat GPS *tracker* merupakan koordinat geografis yang dikirimkan ke server yang merupakan bagian komponen dari sistem pelacak. Perangkat ini memberikan lokasi unit yang dapat ditampilkan dengan latar belakang peta baik secara *real time*. GPS *tracker* digunakan menggunakan aplikasi pada *smartphone* yang dirancang untuk mengirimkan data GPS berupa koordinat *latitude* dan *longitude* ke *server* secara *real time* dengan koneksi internet [8].

2.6.2 Cara Kerja GPS

Cara kerja pada sistem *tracking* GPS adalah:

1. *Tracking Device*, menerima sinyal GPS dari beberapa satelit GPS.
2. Berdasarkan sinyal-sinyal tersebut, *Tracking Device* menghitung posisinya.
3. *Tracking Device* mengirim data posisinya tersebut secara online ke *cloudserver*.
4. *Tracking Server* menerima data posisi yang dikirim oleh *Tracking Device* melalui *cloud server*.
5. Setiap data posisi yang diterima dari *Tracking Device* direkam ke dalam database oleh *Tracking Server*.
6. Setelah itu *Tracking Server* akan mengirim notifikasi dan data posisi kendaraan yang diterimanya ke semua *Tracking&Monitoring Software* yang sedang aktif melalui jaringan TCP/IP.
7. *Tracking&Monitoring Software* akan menampilkan data tersebut pada peta *monitoring*.
8. *Tracking Device* juga dapat merekam semua data posisi dan status pada setiap interval waktu tertentu ke *On-board Flash Memory* (RAM). Data tersebut kemudian dapat dibaca dan di-*upload* ke *database server*.
9. Suatu kantor cabang yang perlu memonitor objek dapat dilengkapi dengan *Local Server* (opsional). *Local Server* ini berfungsi menjadi *gateway* bagi user di cabang tersebut sekaligus juga berfungsi untuk mengambil data posisi objek dan sinkronisasi data lainnya dari *Tracking Server* melalui jaringan internet.

2.6.3 Modul GPS

Modul GPS berfungsi sebagai penerima GPS (Global Positioning System Receiver) yang dapat mendeteksi lokasi dengan menangkap dan memproses sinyal dari satelit navigasi. Modul ini kompatibel dengan APM2 dan APM2.5 dengan EEPROM

terpadu yang dapat digunakan untuk menyimpan data konfigurasi. Antarmuka menggunakan serial TTL (RX/TX) yang dapat diakses dari mikrokontroler yang memiliki fungsi UART atau emulasi serial TTL (pada Arduino dapat menggunakan pustaka komunikasi serial (serial communication) library yang sudah tersedia dalam paket Arduino IDE). Baud rate di set secara default di 9600 bps.

Modul GPS menggunakan Ublox 6M merupakan stand-alone GPS receiver dengan arsitektur, power, dan memory yang optimal. Modul memiliki 50 kanal positioning engine akan mempercepat Time-To-First-Fix (TTFF) kurang dari 1 detik . Sumber tenaga dapat menggunakan catu daya antara 3V hingga 5V, ideal untuk digunakan pada berbagai development board mulai dari aneka macam Arduino Board, Raspberry Pi, dan lain sebagainya. Gambar dibawah merupakan modul GPS BN 220.



Gambar 2. 9 Modul GPS BN 220

(Sumber Gambar : [modul bn220 - Bing images](#))

2.7 Kabel

Kabel listrik atau dalam bahasa Inggris disebut dengan electrical cable adalah media untuk menghantarkan arus listrik yang terdiri dari konduktor dan isolator. Konduktor atau bahan penghantar listrik ini biasanya digunakan oleh kabel listrik yaitu bahan tembaga dan yang berbahan aluminium. Meskipun ada juga yang menggunakan perak (silver) dan emas sebagai bahan konduktornya, tetapi bahan-bahan tersebut jarang sekali digunakan karena harganya yang sangat mahal.

Sedangkan isolator atau bahan yang sulit/tidak menghantarkan arus listrik yang digunakan oleh kabel listrik yaitu bahan thermoplastik dan thermosetting yakni polymer (plastik dan rubber/karet) yang dibentuk dengan satu kali atau beberapa kali pemanasan dan pendinginan.

Kabel listrik ini merupakan sejumlah wire (kawat) terisolator yang diikat bersama dan membentuk jalur transmisi multikonduktor. Dalam pemilihan kabel listrik, kalian perlu memperhatikan beberapa faktor penting yakni label informasi, warna kabel listrik dan aplikasinya.



Gambar 2. 10 Kabel Listrik

(Sumber Gambar: [kabel jumper - Bing images](#))

2.8 Tongkat

Tongkat adalah alat bantu tunanetra yang praktis dan murah kegunaan tongkat penting sekali yaitu agar tunanetra dapat berjalan mandiri, tanpa selalu minta tolong kepada orang lain (Zabel, 1982). Umumnya tongkat tunanetra dibagi menjadi 2 macam, yaitu tongkat panjang dan tongkat lipat. Tongkat panjang adalah sebuah tongkat yang dibuat sesuai standar persyaratan. Tongkat lipat merupakan tongkat yang praktis, karena biasa di lipat apabila tidak digunakan. Walaupun adanya alat bantu lainnya untuk tunanetra, tongkat masih saja menjadi pilihan utama karena harganya yang relatif murah. Namun tongkat masih memiliki kekurangan yaitu hanya dapat digunakan untuk meraba benda atau halangan dengan jangkauan yang terbatas. Hal ini membuat penyandang tunanetra dituntut untuk selalu waspada serta merasa was – was jika

berjalan sendirian. Dengan mempunyai informasi yang cukup terhadap jalur perjalanan yang akan dilewati, penyandang tuna netra dapat lebih nyaman pada lingkungan yang belum dikenal.



Gambar 2. 11 Tongkat

(Sumber Gambar: [tongkat tunanetra - Bing images](#))

2.9 Blynk

Blynk adalah platform untuk aplikasi OS Mobile (iOS dan Android) yang bertujuan untuk kendali module *Arduino*, *Raspberry Pi*, *ESP8266*, *WEMOS D1*, dan module sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini dapat digunakan untuk mengendalikan perangkat hardware, menampilkan data sensor, menyimpan data, visualisasi, dan lain-lain. Aplikasi Blynk memiliki 3 komponen utama, yaitu Aplikasi, Server, dan Libraries. Blynk server berfungsi untuk menangani semua komunikasi diantara smartphone dan hardware. Widget yang tersedia pada Blynk diantaranya adalah Button, Value Display, History Graph, Twitter, dan Email. Blynk tidak terikat dengan beberapa jenis mikrokontroller namun harus didukung hardware yang dipilih. NodeMCU dikontrol dengan internet melalui WiFi, chip ESP8266. Blynk akan dibuat online dan siap untuk Internet of Things

Aplikasi ini merupakan wadah kreatifitas untuk membuat antarmuka grafis untuk proyek yang akan diimplementasikan hanya dengan metode *drag* dan *drop widget*.



Gambar 2. 12 Blynk

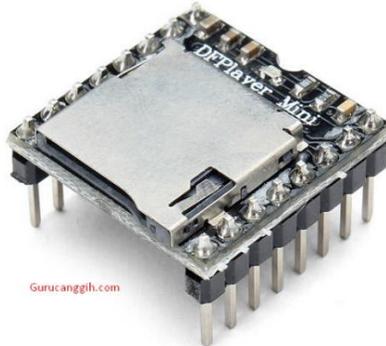
(Sumber Gambar : <https://blynk.io/>)

2.10 Df Player

DFPlayer mini adalah modul sound player yang dapat mendukung beberapa file salah satunya adalah file mp3 yang umumnya digunakan sebagai format sound file. DFPlayer mini ini mempunyai 16 pin interface yaitu berupa pin standar DIP dan pin header pada kedua sisinya.

DFPlayer mini adalah modul mp3 dengan luaran yang telah disederhanakan langsung ke pengeras suara (sepiker). Modul ini dapat digunakan berdiri sendiri dengan baterai, sepiker dan tombol tekan, atau dapat juga dikombinasikan dengan Arduino UNO atau perangkat lainnya dengan yang memiliki saluran Rx/Tx. DFPlayer mendukung format audio pada umumnya seperti MP3, WAV, WMA. Selain itu, juga mendukung TF card dengan sistem file FAT16, FAT32. Melalui port serial yang sederhana, pengguna dapat memainkan musik yang dipilih tanpa perintah-perintah rumit untuk melakukannya[13].

Pada penggunaan DFPlayer membutuhkan sepiker. Sepiker adalah alat untuk mengubah gelombang listrik menjadi gelombang getaran yaitu berupa audio/suara. Berikut adalah gambar DFPlayer mini pada gambar:



Gambar 2. 13 Modul DF Player

(Sumber Gambar: [df player - Bing images](#))

Tabel 2. 2 Spesifikasi Modul Mp3

Nama	Deskripsi	Catatan
VCC	<i>Input</i> Tegangan	DC 3,2-5.0V
RX	UART <i>input serial</i>	
TX	UART <i>output serial</i>	
DAC_R	<i>Output audio</i> saluran kanan	<i>Earphone drive</i> dan amplifier
DAC_L	<i>Output audio</i> saluran kiri	
SPK2	Speaker	Speaker <i>power</i> (<3W)
GND	<i>Ground</i>	<i>Power ground</i>
SPK1	Speaker	Speaker <i>power</i> (<3w)
I0 1	<i>Trigger port 1</i>	Tekan sebentar untuk memainkan lagu berikutnya (tahan lama untuk mengurangi volume)
GND	<i>Ground</i>	<i>Power ground</i>
I02	<i>Trigger port 2</i>	Tekan lama untuk memainkan lagu berikutnya (tahan lama untuk meningkatkan volume)
ADKEY1	<i>AD port 1</i>	Memicu memainkan segmen pertama
ADKEY2	<i>AD port 2</i>	Memicu memainkan segmen kelima
UBS +	USB + DP	<i>Port</i> USB
USB -	USB - DM	<i>Port</i> USB

<i>Busy</i>	Memainkan status	Rendah Memainkan musik
		Tinggi tidak memainkan musik

DFPlayer *mini* tersebut dapat bekerja sendiri secara *stand-alone* ataupun bekerja bersama dengan mikrokontroler melalui koneksi *serial*.

2.11 Akrilik

Akrilik merupakan salah satu bahan yang cukup banyak digunakan untuk berbagai keperluan berbeda. akrilik adalah plastik polimer transparan berupa lembaran yang biasanya dijadikan bahan substitusi dari kaca. Akrilik sangat ringan, bahkan hingga 30 persen, lebih ringan dari kaca pada umumnya. Akrilik mempunyai kemampuan untuk mentransfer cahaya, menahan panas dan mempunyai kemampuan struktural yang lebih kuat daripada kaca. Tidak hanya itu saja, akrilik juga bisa dicetak menjadi berbagai bentuk ataupun lembaran-lembaran dan menyesuaikan dengan keinginan Anda. Harganya yang relatif terjangkau menjadikan akrilik sangat populer di dalam dunia properti.

Dalam sejarahnya, akrilik pertama kali diciptakan pada tahun 1843. Asam *metacrilik* dan *methanol* dicampurkan, dan terbentuklah *methyl methacrylate*. *Polymethyl methacrylate* atau akrilik ini ditemukan pada awal tahun 1930 oleh seorang kimiawan yang berasal dari Inggris yang bernama Rowland Hill dan John Crawford.

Akrilik merupakan salah satu bahan yang akan digunakan untuk berbagai keperluan berbeda. Akrilik ini digunakan sebagai tempat untuk alat yang akan dibuat nantinya.



Gambar 2. 14 Akrilik

(Sumber Gambar: [akrilik hitam - Bing images](#))

2.12 Modul StepDown LM2596S

Module Regulator LM 2596 adalah rangkaian modul konverter DC / DC dengan frekuensi tetap 150 kHz *fixed-voltage* (PWM step-down) menggunakan IC Regulator LM2596, yang mampu menggerakkan beban 5A dengan efisiensi tinggi, derek rendah dan regulasi garis dan beban yang sangat baik. Membutuhkan jumlah minimum komponen eksternal, regulator mudah digunakan dan termasuk kompensasi frekuensi internal dan osilator frekuensi tetap[11].

Modul tersebut termasuk kedalam modul rangkaian buck converter dc to dc dikarenakan didalam rangkaiannya memiliki beberapa komponen penyusun. Komponen tersebut antara lain komponen switching, control drive (IC LM2596), serta komponen lainnya seperti dioda, induktor, capasitor, dan Resistor load. Regulator LM2596 adalah merupakan IC monolitik yang menyediakan semua fungsi aktif untuk regulator switching step-down (buck), dengan beban arus maksimum 3A. LM2596 beroperasi pada **frekuensi switching** 150 kHz, sehingga membutuhkan komponen filter berukuran lebih kecil dari yang diperlukan dengan regulator switching frekuensi yang lebih rendah.

Spesifikasi :

- Input Voltage: DC 3 -40 V
- Output Voltage: DC 1.5 - 35 V
- Output Current: 3A(MAX) It is recommended to use under 2A
- Load adjust ratio: +/-0.5%
- Voltage adjust ratio: +/-2.5%
- Transferring efficiency: 92% Max(the higher output voltage, the higher efficiency)
- frequency: 150KHz
- Output ripple: 200mV
- Module feature: buck and non-isolated
- Rectification method: non-synchronous rectificatio



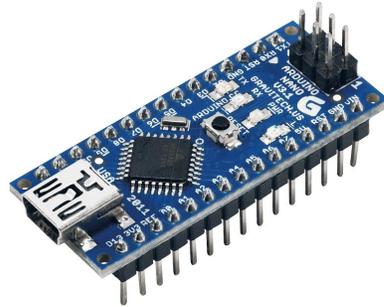
Gambar 2. 15 Modul StepDown LM2596S

(Sumber Gambar: [modul lm2596 - Bing images](#))

2.13 Arduino Nano

Definisi Arduino Nano adalah suatu papan sirkuit pengembang berukuran kecil yang didalamnya sudah tersedia mikrokontroler serta mendukung penggunaan *breadboard*. Arduino Nano khusus dirancang dan diproduksi oleh

perusahaan **Gravitech** dengan menggunakan basis mikrokontroler Atmega328 (untuk Arduino Nano V3) atau Atmega168 (untuk Arduino Nano V2)

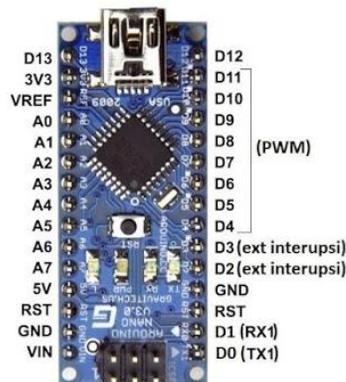


Gambar 2. 16 Arduino Nano

(Sumber Gambar: [penjelasan tentang arduino nano - Bing images](#))

2.13.1 Pinout Arduino Nano

Seperti yang kita ketahui, bahwa Arduino Nano adalah salah satu produk papan sirkuit mikrokontroler berukuran kecil yang memiliki beberapa pin. Berikut *pinout* Arduino Nano.



Gambar 2. 17 Pinout Arduino Nano

(Sumber Gambar: [Arduino Nano: Pengertian, Fungsi, Pinout, dan Harga - Aldyrazor.com](#))

Pin Input/Output Digital

Fungsi utama dari pin ini adalah untuk membaca sinyal digital, yaitu berupa nilai 0 dan 1 atau ada juga yang menyebutnya logika TRUE dan

FALSE. Adapun untuk jumlah pin digital pada Arduino Nano yaitu sebanyak 14 pin. Terhitung dari pin RX0, TX1, D2, dan sampai D13. Selain itu, ternyata pin input/output digital masih bisa dikelompokkan lagi berdasarkan fungsi spesifiknya, yaitu:

Pin Serial

Yaitu Arduino Nano pin yang fungsinya untuk memungkinkan terjadinya komunikasi serial pada Arduino. Contohnya yaitu pin RX0 dan TX1. RX berfungsi untuk menerima TTL data serial dan TX berfungsi untuk mengirim TTL data serial.

Pin *External Interrupt*

Yaitu pin yang dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah interupsi pada nilai rendah, meningkat, menurun, atau perubahan nilai. Pin yang termasuk *Eksternal Interrupt* yaitu pin D2 dan D3.

Pin PWM Arduino Nano

Yaitu pin yang memungkinkan kita untuk menggunakan fitur PWM (*Pulse Width Modulation*). Pin yang termasuk PWM pada Arduino Nano yaitu pin D3, D5, D6, D9, dan D11. Ini ditandai dengan adanya tanda titik atau strip.

Pin SPI (Serial Peripheral Interface)

Fungsi pin ini adalah memungkinkan terjadinya komunikasi SPI. Contoh yang termasuk pin SPI yaitu pin D10 (SS), D11 (MOSI), D12 (MISO), dan pin D13 (SCK).

Pin LED

Alasan utama mengapa pin 13 disebut pin LED karena fungsi pin ini adalah untuk menyalakan LED yang terpasang secara *built-in* di Arduino.

2. Pin Input Analog

Secara umum, fungsi pin ini adalah untuk membaca sinyal analog untuk diubah ke dalam bentuk sinyal digital. Jumlah pin input analog Arduino Nano berjumlah delapan. Terdiri atas pin A0, A1, A2, A3, A4, A5, A6, dan A7. Namun perlu kamu ketahui bahwa diantara delapan pin tersebut ada dua pin yang memiliki fungsi khusus, yaitu memungkinkan terjadinya komunikasi I2C. Pin tersebut antara lain.

Pin SDA (Serial Data)

Pin ini berfungsi untuk mentransaksikan data guna mendukung komunikasi I2C atau TWI (*Two Wire Interface*). Pin yang termasuk pin SDA adalah pin analog 4 atau pin A4.

Pin SCL (Serial Clock)

Pin ini berfungsi untuk menghantarkan sinyal *clock* guna memungkinkan terjadinya komunikasi I2C atau TWI. Pin yang merupakan pin SCL adalah pin.

1. Pin Tegangan

Fungsi dari pin tegangan adalah memungkinkan kita untuk mengatur tegangan yang ada pada Arduino. Beberapa contoh pin tegangan dan fungsinya yaitu:

- **VIN**, berfungsi sebagai tempat masuknya tegangan jika ingin menambahkan tegangan eksternal
- **5V**, berfungsi memberikan tegangan yang besarnya 5 volt

- **3,3V**, berfungsi memberikan tegangan yang besarnya 3,3 volt
- **GND (*ground*)**, berfungsi menghilangkan beda potensial jika sewaktu-waktu terjadi kebocoran tegangan
- **AREF**, berfungsi mengatur tegangan referensi eksternal sebagai batas atas pin input analog
- **IOREF**, berfungsi untuk memberikan referensi tegangan yang beroperasi pada mikrokontroler

2. Pin Reset

Berfungsi untuk merestart ulang program yang sedang berjalan pada Arduino. Caranya dengan menghubungkan pin RESET ke salah satu pin digital lalu memasukkan script khusus. Untuk lebih lengkapnya, silahkan baca postingan saya tentang [cara reset Arduino yang terbukti berhasil](#). Selain menggunakan pin, sebenarnya ada cara yang lebih mudah untuk mereset Arduino.

2.13.2 Arduino Nano Specifications

Tabel 2.3 Spesifikasi Arduino nano

Jenis Mikrokontroler	Atmega328
Tegangan Operasi	5 Volt
Tegangan Disarankan	7 - 12 Volt
Batas Tegangan	6 - 20 volt
Pin Input/Output Digital	14

Pin PWM	6
Pin Input Analog	8
Arus Per Pin	40 Ma
Memori Flash	32 KB (2 KB untuk <i>bootloader</i>)
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Clock Speed	16 MHz
Panjang	4,3 cm
Lebar	1,8 cm
Berat	5 gram

2.14 Pcb (Printed Circuit Board)

PCB adalah singkatan dari *Printed Circuit Board* yang dalam bahasa Indonesia sering diterjemahkan menjadi Papan Rangkaian Cetak atau Papan Sirkuit Cetak. Seperti namanya yaitu Papan Rangkaian Tercetak (*Printed Circuit Board*), PCB adalah Papan yang digunakan untuk menghubungkan komponen-komponen Elektronika dengan lapisan jalur konduktornya.

PCB yang banyak digunakan baik di dalam perangkat komputer maupun peralatan elektronik lainnya memiliki fungsi-fungsi sebagai berikut :

1. Tempat menyusun komponen-komponen elektronik sehingga terpasang lebih rapi dan terorganisir.
2. Menghubungkan kaki komponen satu sama lain baik kaki komponen aktif maupun pasif.

3. Pengganti kabel untuk menyambung berbagai komponen, sehingga membutuhkan tempat yang lebih efisien.
4. Membuat tampilan suatu rangkaian elektronik menjadi lebih rapi dan tertata.

Secara umum PCB dapat dibagi menjadi tiga jenis berdasarkan jumlah layer-nya, yaitu PCB *Single Layer*(*Single Sided*) dan PCB *Double Layer* (*Double Sided*), dan *Multi Layer*. Dari ketiga jenis PCB tersebut, kemudian terbagi lagi menjadi beberapa macam.

1. *Single Sided PCB* : Merupakan jenis PCB yang hanya memiliki satu lapisan komponen tembaga di salah satu sisi substratnya. PCB jenis *Single Sided* banyak digunakan untuk berbagai rangkaian elektronik sederhana dengan biaya produksi yang relatif murah.
2. *Double Sided PCB* : Di lain sisi, *double side PCB* merupakan jenis PCB dengan dua lapisan tembaga di masing-masing sisi substratnya. Biasanya, terdapat lubang-lubang yang berfungsi sebagai penghubung kedua lapisan tembaga tersebut.
3. *Multi Layer PCB* : Memiliki beberapa lapis tembaga (yang jumlahnya lebih dari 2 lapis. Antar lapisan tembaga pada *Multi Layer PCB* dipisahkan dengan lapisan insulator. Biasanya digunakan untuk rangkaian elektronik kompleks yang membutuhkan cukup banyak konduktor. Terdapat beberapa jenis multilayer PCB, ada yang 4 , 6, 10, hingga 16 lapis tergantung kerumitan rangkaian[9].



Gambar 2. 18 Papan PCB

(Sumber Gambar: [penjelasan tentang papan pcb - Bing images](#))

2.15 Baterai 18650

Baterai 18650 adalah **baterai sel khusus yang dapat diisi ulang dengan kemampuan yang tinggi**. Ia merupakan satu dari sederetan baterai berbahan ‘lithium-ion’. Sebagaimana umumnya baterai-baterai sel lithium-ion, tegangan yang dihasilkannya adalah sebesar 3,6V atau 3,7V.

Baterai dibuat dari sejumlah elemen yang terpisah kemudian disatukan pada kotak karet keras atau plastik. Komponen dasar dari tiap sel membentuk pelat-pelat positif dan negatif, seperti yang digambarkan pada Gambar 1. Pelat negatif dilapisi dengan timbal, berwarna kelabu. Sementara pelat positif dilapisi dengan timbal peroksida yang berwarna coklat. Beberapa pelat positif dan beberapa pelat negatif dihubungkan menjadi kelompok-kelompok pelat. Pada beberapa baterai, dalam kelompok pelat negatif selalu terdapat lebih banyak satu pelat daripada pelat positif dalam kelompok pelat positif

Baterai yang memungkinkan pelat negatif membentuk dua pembatas bagian luar ketika kelompok-kelompok pelat ini saling dihubungkan. Namun pada beberapa baterai yang lain ada yang memiliki jumlah pelat positif dan negatif yang sama. Setiap kelompok pelat dijaga tetap terpisah dengan pelat sebelahnya oleh pemisah atau separator. Separator dirancang selain untuk menjaga pelat-pelat tetap terpisah, juga dibuat berpori-pori sehingga larutan elektrolit dapat bersirkulasi diantara pelat-pelat. Separator terbuat dari berbagai macam bahan, seperti plastik, karet dan fiberglass. [10].



Gambar 2. 19 Baterai

(Sumber Gambar: [penjelsan tentang baterai 18650 - Bing images](#))

2.16 Headset

Headset atau speaker telinga adalah perangkat elektronik gabungan antara headphone dan mikrofon. Biasanya headset digunakan untuk mendengarkan suara dan sekaligus berbicara dengan perangkat komunikasi atau komputer, misalnya untuk VoIP.

Umumnya headset ditujukan untuk digunakan pada perangkat yang lebih besar seperti laptop, komputer, atau lainnya tapi bisa juga digunakan untuk perangkat kecil berbasis mobile dan sejenisnya.

Headset adalah kombinasi dari headset dan microphone Mikrofon adalah sepasang speaker kecil yang ditempatkan di kedua telinga, digunakan untuk mendengarkan suara dan mengobrol dengan jebakan komunikasi atau komputer. Diperkirakan 50% dari mereka mendengarkan musik melalui headset, dan intensitas kebisingan telinga bagian dalam lebih besar daripada intensitas kebisingan musik yang didengar tanpa headset dengan volume yang sama, karena sumber suara lebih dekat [12].



Gambar 2. 20 Headset

(Sumber : [gambar headset - Bing images](#))

2.17 Android

Android merupakan salah satu sistem operasi atau operating system berbasis *mobile* yang sangat banyak di gunakan sekarang ini. Utamanya pada telepon pintar (*smartphone*) ataupun tablet.

Android bersifat *open source* atau bebas digunakan, dimodifikasi, diperbaiki dan didistribusikan oleh para pembuat ataupun pengembang perangkat lunak. Dengan sifat *open source* perusahaan teknologi bebas menggunakan OS ini diperangkatnya tanpa lisensi alias gratis. Android memiliki kelebihan dan kekurangan tersendiri dibandingkan sistem operasi lainnya, berikut adalah kekurangan dan kelebihan *OS android*.

Kelebihan Android

1. Merupakan Sistem Operasi *Open Source*

Siapa saja bisa menggunakannya secara gratis. Para *developer* atau pengembang dimudahkan untuk mengoptimalkan dan mengembangkan OS ini untuk *smartphone* yang dibuatnya.

2. Harganya Beragam

Ada yang terbilang cukup terjangkau, ada pula yang memiliki harga jual tinggi. Sehingga, *smartphone Android* bisa menjangkau semua kalangan. Namun, semakin tinggi harga, semakin mumpuni pula spesifikasinya.

3. Memiliki Banyak Dukungan Aplikasi

Hal ini juga tidak lepas dari sifat Android yang merupakan sistem operasi *Open Source*. Pengembang pun diizinkan untuk mengembangkan aplikasi berbasis *source code* dari Android. Oleh karena itu, jika Anda masuk ke *Play Store*, akan ditemukan banyak sekali ribuan aplikasi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

4. Mudah dimodifikasi

Banyak komponen yang bisa Anda atur ulang atau dimodifikasi, mulai dari

ROM hingga custom *overclock* pada sistem operasi. Hal ini bisa berpengaruh terhadap performa ponsel pintar berbasis *Android* agar bisa bekerja lebih cepat dan sesuai dengan keinginan.



Gambar 2. 21 Android

(Sumber: [gambar android - Bing images](#))

Kekurangan Android

1. Kerja sistemnya cukup berat

Hal ini menyebabkan banyak memori yang dibutuhkan, baik RAM maupun ROM. Bagi *smartphone* yang memiliki RAM dan ROM berkapasitas kecil, tentu ini akan menghambat performanya.

2. Hasil modifikasi sering menyebabkan sistem bekerja tidak stabil dan kurang optimal.

Adakalanya hasil modifikasi mengakibatkan OS menjadi sedikit lelet dan kurang responsif. Nantinya, bisa berpengaruh pada hardware sehingga menjadi cepat panas dan kapasitas memori lebih mudah bocor.