

BAB II

DASAR TEORI

2.1 ARDUINO UNO R3

Arduino Uno R3 adalah papan pengembangan (*development board*) mikrokontroler yang berbasis chip ATmega328P. Disebut sebagai papan pengembangan karena board ini memang berfungsi sebagai arena prototyping sirkuit mikrokontroler. Dengan menggunakan papan pengembangan, anda akan lebih mudah merangkai rangkaian elektronika mikrokontroler dibanding jika anda memulai merakit ATmega328 dari awal di breadboard. Untuk pin arduino dapat dilihat pada gambar 2.1 sebagai berikut :



Gambar 2.1 Arduino Uno

Arduino Uno memiliki 14 digital pin input / output (atau biasa ditulis I/O, dimana 6 pin diantaranya dapat digunakan sebagai output *PWM*), 6 pin input analog, menggunakan crystal 16 MHz, koneksi USB, *jack* listrik, *header ICSP* dan tombol reset. Hal tersebut adalah semua yang diperlukan untuk mendukung sebuah rangkaian mikrokontroler. Cukup dengan menghubungkannya ke komputer dengan kabel USB atau diberi *power* dengan adaptor AC-DC atau baterai, anda sudah dapat bermain-main dengan Arduino UNO anda tanpa khawatir akan melakukan sesuatu yang salah. Kemungkinan paling buruk hanyalah kerusakan pada chip ATmega328, yang bisa anda ganti sendiri dengan mudah dan dengan harga yang relatif murah. Untuk spesifikasi arduino dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno

Chip Mikrokontroller	ATmega328P
Tegangan Operasi	5V
Tegangan Input (Rekomendasi)	7V – 12V
Tegangan Inpput (Limit)	6V – 20 V
Digital I/O pin	14 buah, 6 diantaranya menyediakan PWM
Analog Input pin	6 buah
Arus DC per pin I/O	20mA
Arus DC pin 3,3V	50 mA
Memori Flash	32KB, 0.5KB telah digunakan untuk bootloader
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Clock speed	16 Mhz
Dimensi	68.8 mm x 53.4mm
Berat	25 g

2.2 MODUL SENSOR ULTRASONIK

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik. Pada sensor ini gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah benda yang disebut *piezoelektrik*. *Piezoelektrik* ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Sensor ultrasonik secara umum digunakan untuk suatu pengungkapan tak sentuh yang beragam seperti aplikasi pengukuran jarak. Untuk melihat sensor ultrasonic dapat dilihat pada gambar 2.2 sebagai berikut :



Gambar 2.2 Modul Sensor Ultrasonik

Cara kerja modul sensor ultrasonik untuk mengukur jarak adalah sinyal dipancarkan oleh pemancar ultrasonik. Sinyal yang dipancarkan akan merambat sebagai gelombang bunyi. Ketika menumbuk suatu benda, maka sinyal tersebut akan dipantulkan oleh benda tersebut. Setelah gelombang pantulan sampai di alat penerima maka sinyal tersebut akan diproses.

2.3 MODUL LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alal–alat elektronik seperti televisi, kalkulator, ataupun layar komputer. Untuk gambar LCD dapat di lihat pada gambar 2.3 sebagai berikut :



Gambar 2.3 LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat. Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah :

- Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
- Mempunyai 192 karakter tersimpan.
- Terdapat karakter generator terprogram.
- Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.
- Dilengkapi dengan back light.

2.4 MODUL 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. Modul ini dapat digunakan sebagai

slave maupun *master*. HC-05 memiliki 2 mode 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. Untuk gambar modul bluetooth dapat dilihat pada gambar 2.4 dibawah ini :



Gambar 2.4 Modul Bluetooth HC-05

Berikut spesifikasi modul bluetooth HC-05 pada tabel 2.2 :

Tabel 2.2 Spesifikasi Modul Bluetooth HC-05

Frekuensi kerja	2.4 GHz
Bluetooth protocol	Bluetooth tipe v2.0+EDR
Kecepatan	1Mbps pada mode sinkron dan 2.1 Mbps / 160 kbps pada mode asinkron maksimum
Tegangan	3,3 – 6 Volt DC
Konsumsi arus kerja	50mA
Sensitivitas	-84dBm
Daya emisi	4 dBm
Suhu operasional	-20°C s/d +75°C
Dimensi modul	15.2×35.7×5.6 mm

Penggunaan utama dari modul BT ini adalah menggantikan komunikasi serial *via* kabel, sebagai contoh:

1. Jika akan menghubungkan dua sistem mikrokontroler agar bisa berkomunikasi *via serial port* maka dipasang sebuah modul BT *Master* pada satu sistem dan modul BT *Slave* pada sistem lainnya. Komunikasi dapat langsung dilakukan setelah kedua modul melakukan *pairing*. Koneksi *via* bluetooth ini menyerupai komunikasi serial biasa, yaitu adanya pin TXD dan RXD.
2. Jika sistem mikrokontroler dipasang modul BT *Slave* maka ia dapat berkomunikasi dengan perangkat lain semisal PC yang dilengkapi adapter BT ataupun dengan perangkat ponsel, smartphone dan lain-lain.
3. Saat ini banyak perangkat seperti printer, GPS modul dan lain-lain yang bekerja menggunakan media bluetooth, tentunya sistem mikrokontroler yang dilengkapi dengan BT *Master* dapat bekerja mengakses *device-device* tersebut

Pemakaian module BT pada sistem komunikasi baik antar dua sistem mikrokontrol maupun antara suatu sistem ke *device* lain tidak perlu menggunakan *driver*, tetapi komunikasi dapat terjadi dengan dua syarat yaitu :

1. Komunikasi terjadi antara modul BT *Master* dan BT *Slave*, komunikasi tidak akan pernah terjadi jika kedua modul sama-sama *Master* atau sama-sama *Slave*, karena tidak akan pernah *pairing* diantara keduanya
2. *Password* yang dimasukkan cocok

) Teknologi Bluetooth

Bluetooth adalah sebuah teknologi komunikasi *wireless* (tanpa kabel) yang beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 GHz *unlicensed ISM (Industrial, Scientific and Medical)* dengan menggunakan sebuah *frequency hopping tranceiver* yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara *real-time* antara *host-host* bluetooth dengan jarak jangkauan layanan yang terbatas (sekitar 10 meter). Bluetooth sendiri dapat berupa *card* yang bentuk dan fungsinya hampir sama dengan card yang digunakan untuk *wireless local area network (WLAN)* dimana menggunakan frekuensi radio standar IEEE 802.11, hanya saja pada bluetooth mempunyai jangkauan jarak layanan yang lebih pendek dan kemampuan transfer data yang lebih rendah.

Pada bulan Mei 1998, 5 perusahaan promotor yaitu Ericsson, IBM, Intel, Nokia dan Toshiba membentuk sebuah Special Interest Group (SIG) dan memulai untuk membuat spesifikasi yang mereka namai 'bluetooth'. Pada bulan Juli 1999 dokumen spesifikasi bluetooth versi 1.0 mulai diluncurkan. Pada bulan Desember 1999 dimulai lagi pembuatan dokumen spesifikasi bluetooth versi 2.0 dengan tambahan 4 promotor baru yaitu 3Com, Lucent Technologies, Microsoft dan Motorola. Saat ini, lebih dari 1800 perusahaan di berbagai bidang antara lain di bidang *semiconductor manufacture, PC manufacture, mobile network carrier*, perusahaan-perusahaan automobile dan *air lines* bergabung dalam sebuah *konsorsium* sebagai adopter teknologi bluetooth. Sistem bluetooth terdiri dari sebuah radio *transceiver, baseband link controller* dan sebuah *link manager*. *Baseband link controller* menghubungkan perangkat keras radio ke *baseband processing* dan layer protokol fisik. *Link manager* melakukan aktivitas-aktivitas protokol tingkat tinggi seperti melakukan *link setup, autentikasi* dan konfigurasi. Protokol-protokol bluetooth dimaksudkan untuk mempercepat pengembangan aplikasi-aplikasi dengan menggunakan teknologi bluetooth. Layer-layer bawah pada stack protokol bluetooth dirancang untuk

menyediakan suatu dasar yang fleksibel untuk pengembangan protokol yang lebih lanjut. Protokol-protokol yang lain seperti RFCOMM diambil dari protokol-protokol yang sudah ada dan protokol ini hanya dimodifikasi sedikit untuk disesuaikan dengan kepentingan bluetooth. Pada protokol-protokol layer atas digunakan tanpa melakukan modifikasi. Dengan demikian, aplikasi-aplikasi yang sudah ada dapat digunakan dengan teknologi bluetooth sehingga *interoperability* akan lebih terjamin.

Bluetooth dirancang untuk memiliki fitur-fitur keamanan sehingga dapat digunakan secara aman baik dalam lingkungan bisnis maupun rumah tangga. Fitur-fitur yang disediakan bluetooth antara lain sebagai berikut:

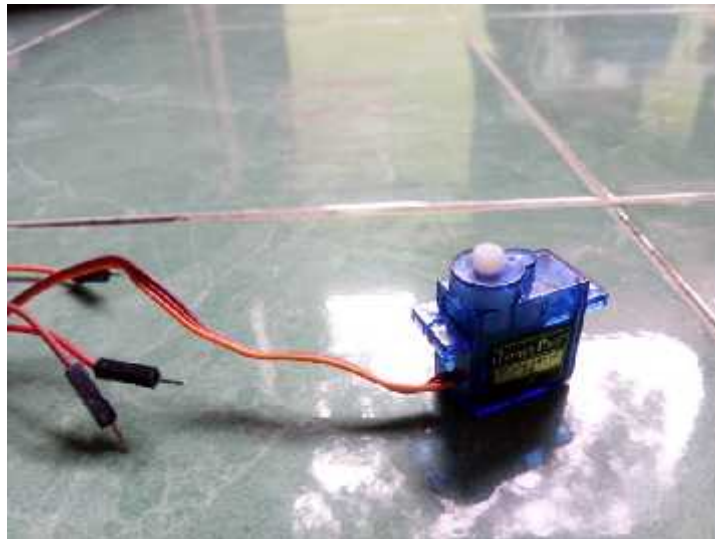
- Enkripsi data.
- Autentikasi user
- *Fast frekuensi-hopping* (1600 hops/sec)
- *Output power control*

Fitur-fitur tersebut menyediakan fungsi-fungsi keamanan dari tingkat keamanan layer fisik/ radio yaitu gangguan dari penyadapan sampai dengan tingkat keamanan layer yang lebih tinggi seperti password dan PIN.

Topologi jaringan Bluetooth yang terkecil dinamakan *piconet* di mana hanya ada sebuah peralatan yang berperan sebagai *master (server)*, sedangkan yang lain berfungsi sebagai *slave (client)*. Sedangkan kumpulan beberapa *piconet* akan membentuk jaringan yang lebih besar, yang dinamakan *scatternet*. Sebuah peralatan berfungsi sebagai *master* bila peralatan tersebut menginisiasi komunikasi dan mendaftarkan layanan aplikasi sehingga dapat dieksplorasi oleh peralatan lainnya, sedangkan peralatan yang mencari keberadaan *master* dan mengeksplorasi layanan yang disediakan *master* dinamakan *slave*.

2.5 MOTOR SERVO

Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di set-up atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo. Untuk melihat motor servo dapat dilihat pada gambar 2.5 sebagai berikut :



Gambar 2.5 Motor Servo

Motor servo biasa digunakan dalam aplikasi-aplikasi di industri, selain itu juga digunakan dalam berbagai aplikasi lain seperti pada mobil mainan radio kontrol, robot, pesawat, dan lain sebagainya.

Berikut spesifikasi motor servo dapat dilihat pada tabel 2.3 :

Tabel 2.3 Spesifikasi Motor Servo

Dimensi	22 x 11,5 x 27 mm
Berat	9 g
Torsi	2.5Kg/cm
Tegangan Operasi	5V
Kecepatan Operasi	0.1s/60°
Tipe gear	Plastik
Rotasi	0°-180°

Motor servo dapat dikendalikan dengan memberikan sinyal modulasi lebar pulsa (*Pulse Wide Modulation / PWM*) melalui kabel kontrol. Lebar pulsa sinyal kontrol yang diberikan akan menentukan posisi sudut putaran dari poros motor servo. Sebagai contoh, lebar pulsa dengan waktu 1,5 ms (mili detik) akan memutar poros motor servo ke posisi sudut 90°. Bila pulsa lebih pendek dari 1,5 ms maka akan berputar ke arah posisi 0° atau ke kiri (berlawanan dengan arah jarum jam), sedangkan bila pulsa yang diberikan lebih lama dari 1,5 ms maka poros motor servo akan berputar ke arah posisi 180° atau ke kanan (searah jarum jam).

Ketika lebar pulsa kendali telah diberikan, maka poros motor servo akan bergerak atau berputar ke posisi yang telah diperintahkan, dan berhenti pada posisi tersebut dan akan tetap bertahan pada posisi tersebut. Jika ada kekuatan eksternal yang mencoba memutar atau mengubah posisi tersebut, maka motor servo akan mencoba menahan atau melawan dengan besarnya kekuatan torsi yang dimilikinya (rating torsi servo). Namun motor servo tidak akan mempertahankan posisinya untuk selamanya, sinyal lebar pulsa kendali harus diulang setiap 20 ms (mili detik) untuk menginstruksikan agar posisi poros motor servo tetap bertahan pada posisinya.

2.6 BUZZER

Buzzer Listrik adalah sebuah komponen elektronika yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Pada umumnya, Buzzer yang merupakan sebuah perangkat audio ini sering digunakan pada rangkaian anti maling, Alarm pada Jam Tangan, Bel Rumah, peringatan mundur pada Truk dan perangkat peringatan bahaya lainnya.

Piezoelectric Buzzer adalah jenis Buzzer yang menggunakan efek Piezoelectric untuk menghasilkan suara atau bunyinya. Tegangan listrik yang diberikan ke bahan Piezoelectric akan menyebabkan gerakan mekanis, gerakan tersebut kemudian diubah menjadi suara atau bunyi yang dapat didengar oleh telinga manusia dengan menggunakan diafragma dan resonator.

Berikut ini adalah gambar 2.6 bentuk dan struktur dasar dari sebuah *Piezoelectric* Buzzer.

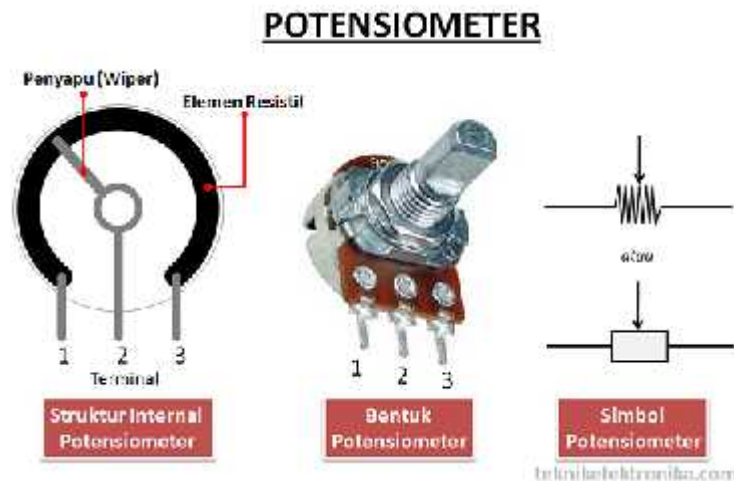


Gambar 2.6 Buzzer

2.7 POTENSIOMETER

Potensiometer (POT) adalah salah satu jenis Resistor yang Nilai Resistansinya dapat diatur sesuai dengan kebutuhan Rangkaian Elektronika ataupun kebutuhan pemakainya. Potensiometer merupakan Keluarga Resistor yang tergolong dalam kategori *variable* resistor. Secara struktur, Potensiometer terdiri dari 3 kaki Terminal dengan sebuah *shaft* atau tuas yang berfungsi sebagai pengaturnya.

Gambar 2.7 dibawah ini menunjukkan Struktur *Internal* Potensiometer beserta bentuk dan Simbolnya.



Gambar 2.7 Potensiometer

(Sumber : <https://teknikelektronika.com/wp-content/uploads/2014/11/Symbol-dan-Bentuk-Potensiometer.png?x22079>)

Pada dasarnya bagian-bagian penting dalam Komponen Potensiometer adalah :

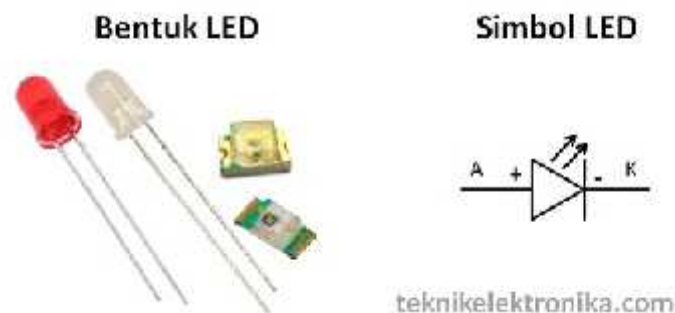
1. Penyapu atau disebut juga dengan Wiper.
2. Element Resistif.
3. Terminal.

Sebuah Potensiometer (POT) terdiri dari sebuah elemen resistif yang membentuk jalur (*track*) dengan terminal di kedua ujungnya. Sedangkan terminal lainnya (biasanya berada di tengah) adalah Penyapu (*Wiper*) yang dipergunakan untuk menentukan pergerakan pada jalur elemen resistif (*Resistive*). Pergerakan Penyapu (*Wiper*) pada Jalur Elemen Resistif inilah yang mengatur naik-turunnya Nilai Resistansi sebuah Potensiometer.

2.8 LED (*Light Emitting Diode*)

Light Emitting Diode atau sering disingkat dengan LED adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna Cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya. LED juga dapat memancarkan sinar inframerah yang tidak tampak oleh mata seperti yang sering kita jumpai pada Remote Control TV ataupun *Remote Control* perangkat elektronik lainnya.

Berikut bentuk dan simbol LED pada gambar 2.8 :



Gambar 2.8 LED (*Light Emitting Diode*)

(Sumber : <https://teknikelektronika.com/wp-content/uploads/2014/12/Bentuk-dan-Simbol-LED.jpg?x22079>)