

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Komunikasi Wireless (Tanpa Kabel)

2.1.1 Pengertian Wireless

Dari arti kata wireless dapat dikatakan bahwa wireless adalah tanpa kabel, dalam hal ini adalah melakukan hubungan telekomunikasi dengan menggunakan gelombang elektromagnetik sebagai pengganti kabel.

Wireless Personal Area Network (WPAN) adalah jaringan wireless dengan jangkauan area yang kecil. Contohnya Bluetooth, Infrared, dan ZigBee. Teknologi WPAN membolehkan pengguna untuk membangun suatu jaringan nirkabel (ad hoc) bagi peranti sederhana, seperti PDA, telepon seluler atau laptop. Ini bisa digunakan dalam ruang operasi personal (personal operating space atau POS). Sebuah POS adalah suatu ruang yang ada disekitar orang, dan bisa mencapai jarak sekitar 10 meter. Saat ini, dua teknologi kunci dari WPAN ini adalah Bluetooth dan cahaya infra merah. Bluetooth merupakan teknologi pengganti kabel yang menggunakan gelombang radio untuk mentransmisikan data sampai dengan jarak sekitar 30 feet. Data Bluetooth dapat ditransmisikan melewati tembok, saku ataupun tas. Teknologi Bluetooth ini digerakkan oleh suatu badan yang bernama Bluetooth Special Interest Group (SIG), yang mana mempublikasikan spesifikasi Bluetooth versi 1.0 pada tahun 1999. Cara alternatif lainnya, untuk menghubungkan peranti dalam jarak sangat dekat (1 meter atau kurang), maka user bisa menggunakan cahaya infra merah. Untuk menstandarisasi pembangunan dari teknologi WPAN, IEEE telah membangun kelompok kerja 802.15 bagi WPAN. Kelompok kerja ini membuat standar WPAN, yang berbasis pada spesifikasi Bluetooth versi 1.0. Tujuan utama dari standarisasi ini adalah untuk mengurangi kompleksitas, konsumsi daya yang rendah, interoperabilitas dan bisa hidup berdampingan dengan jaringan 802.11. (sumber: M. Ikhwan Ashari: 2015)

2.1.2 Tipe-Tipe Wireless

1. *Wireless PAN (WPAN)*

Wireless Personal Area Network (WPAN) adalah jaringan wireless dengan jangkauan area yang kecil. Contohnya Radio Frequency (RF), Bluetooth, Infrared, dan ZigBee.



Gambar 2.1 *Wireless PAN (WPAN)*

(sumber: Agus Setiawan : 2013)

2. *Wireless LAN (WLAN) / Wifi*

Wireless Local Area Network (WLAN) atau biasa disebut Wifi memiliki jangkauan yang jauh lebih luas dibanding WPAN. Saat ini WLAN mengalami banyak peningkatan dari segi kecepatan dan luas cakupannya. Awalnya WLAN ditujukan untuk penggunaan perangkat jaringan lokal, namun saat ini lebih banyak digunakan untuk mengakses internet.

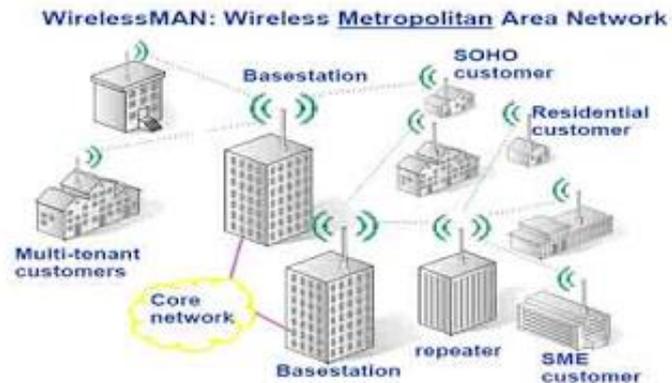


Gambar 2.2 *Wireless LAN (WLAN) / Wifi*

(sumber: Agus Setiawan : 2013)

3. *Wireless MAN (WMAN)*

Wireless Metropolitan Area Network (WMAN) adalah jaringan wireless network yang menghubungkan beberapa jaringan WLAN. Contoh teknologi WMAN adalah WiMAX.

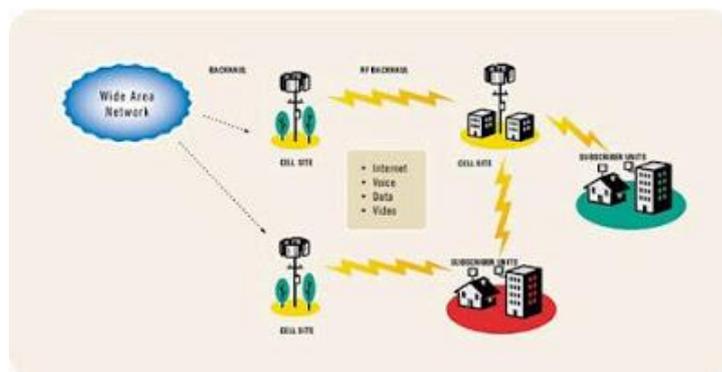


Gambar 2.3 *Wireless MAN (WMAN)*

(sumber: Agus Setiawan : 2013)

4. *Wireless WAN (WWAN)*

Wireless Wide Area Network adalah jaringan wireless yang umumnya menjangkau area luas misalnya menghubungkan kantor pusat dan cabang antar provinsi.



Gambar 2.4 *Wireless WAN (WWAN)*

(sumber: Agus Setiawan : 2013)

5. Cellular Network

Cellular Network atau *Mobile Network* adalah jaringan radio terdistribusi yang melayani media komunikasi perangkat mobile seperti handphone, pager, dll. Contoh sistem dari Cellular Network ini adalah GSM, PCS, dan D-AMPS.



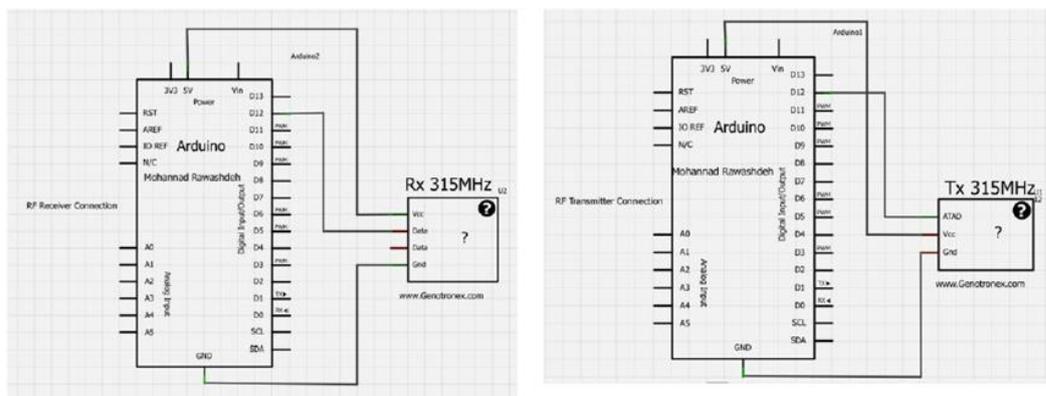
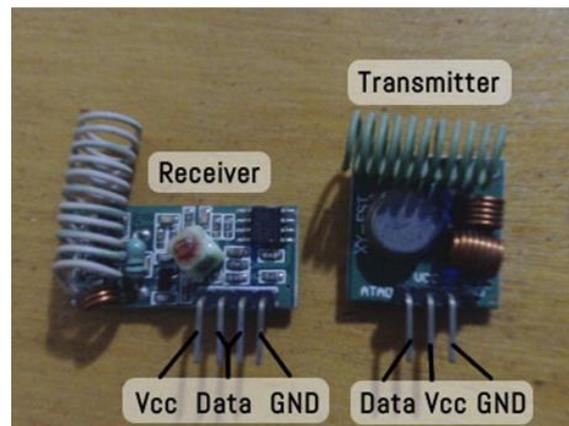
Gambar 2.5 *Cellular Network*
(sumber: Agus Setiawan : 2013)

2.1.3 Macam – Macam Wireless PAN

1. Radio Frequency (RF)

Radio Frekuensi (RF) teknologi yang sudah lama digunakan namun, pasti kita tidak begitu sadar itu merupakan salah satu *Wireless*, dan RF ini merupakan perintis dari teknologi *Wireless* yang ada saat ini. Salah satu perangkat radio frekuensi adalah Modul komunikasi RF 315 MHz.

Modul komunikasi RF 315 MHz pada prinsipnya kedua jenis modul tersebut bentuknya sama secara fisik, namun berbeda pada frekuensi kerjanya. Hal yang perlu diperhatikan jika menggunakan modul ini adalah kerentanannya terhadap *noise* yang dapat mengganggu komunikasi. Untuk tegangan, modul ini cukup fleksibel dan dapat bekerja pada rentang tegangan 3-12Vdc sehingga dapat dengan mudah digunakan pada tegangan 5Vdc sesuai dengan yang digunakan oleh arduino pada umumnya.



Gambar 2.6 Modul RF 315 MHz

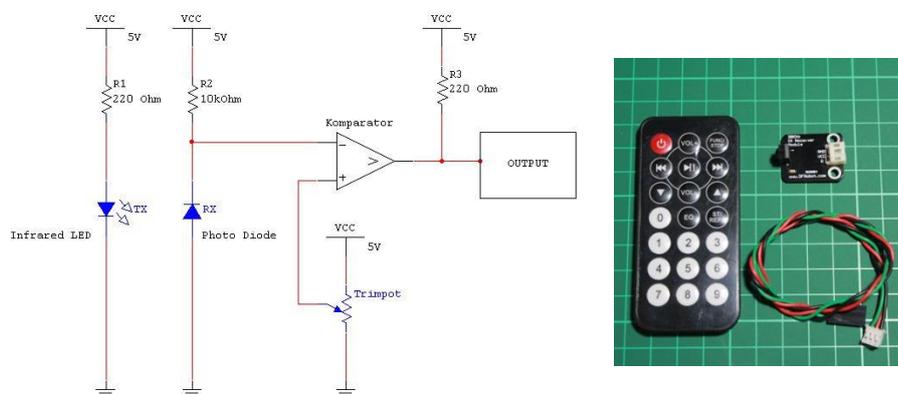
(sumber: Rangga Hadiyansyah: 2016)

Modul RF315 Mhz yang umumnya beredar tidak dilengkapi dengan antenna sehingga jangkauannya hanya beberapa cm. Untuk memaksimalkan jarak jangkauan maka perlu menambahkan antenna ke modul tersebut. dapat menggunakan kawat tembaga sebagai antenna. Adapun ukuran kawat yang digunakan untuk modul RF 315 MHz adalah kurang lebih sekitar 23 cm.

2. InfraRed (IR)

Infra Red adalah generasi pertama dari teknologi koneksi nirkabel yang digunakan untuk perangkat mobile. InfraRed sendiri, merupakan sebuah radiasi gelombang elektromagnetis dengan panjang gelombang lebih panjang dari gelombang merah, namun lebih pendek dari gelombang

radio, yakni 0,7 mikro m sampai dengan 1milimeter. Sinar infra merah memiliki jangkauan frekuensi 1011 Hz sampai 1014 Hz atau daerah panjang gelombang 10-4 cm. Sedangkan Gelombang Infra merah dekat (near infrared) memiliki panjang gelombang sekitar 0,7 mikro m sampai dengan 2,5 mikro meter.yaitu Sinar Infra Merah sebelum dipakai pada ponsel sebagai alat transmisi data, teknologi ini digunakan dalam *Remote* TV atau berbagai *Remote* lainnya.



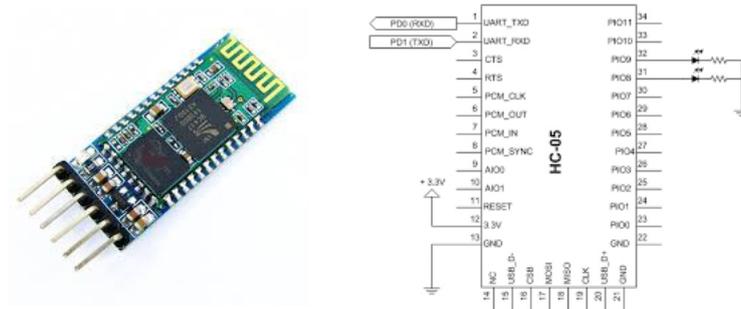
Gambar 2.7 Rangkaian *Remote Infra Red*

(sumber: Ranga Hadiyansyah: 2016)

3. Bluetooth

Bluetooth adalah suatu peralatan media komunikasi yang dapat digunakan untuk menghubungkan sebuah perangkat komunikasi dengan perangkat komunikasi lainnya, bluetooth umumnya digunakan di handphone, komputer atau pc, tablet, dan lain-lain. Fungsi bluetooth yaitu untuk mempermudah berbagi atau sharing file, audio, menggantikan penggunaan kabel dan lain-lain. Saat ini sudah banyak sekali perangkat yang menggunakan bluetooth. Teknologi BlueTooth ini merupakan modifikasi dari Frekuensi Radio, berbeda dengan Infra Red yang menggunakan medium cahaya. BlueTooth ini merupakan teknologi wireless standard pada ponsel yang berfungsi untuk pertukaran data dari

jarak dekat menggunakan frekuensi radio sebesar 2,4Ghz. (sumber: Rangga Hadiyansyah: 2016)



Gambar 2.8 Bentuk Fisik *Bluetooth*
(sumber: Rangga Hadiyansyah: 2016)

2.1.4 Fungsi *Wireless*

Adapun beberapa fungsi *wireless* adalah :

1. Pemakai tidak dibatasi ruang gerak dan hanya dibatasi pada jarak jangkauan dari satu titik pemancar WIFI.
2. Jarak pada sistem WIFI mampu menjangkau area 100 feet atau 30M radius. Selain itu dapat diperkuat dengan perangkat khusus seperti booster yang berfungsi sebagai relay yang mampu menjangkau ratusan bahkan beberapa kilometer ke satu arah (*directional*). Bahkan hardware terbaru, terdapat perangkat dimana satu perangkat Access Point dapat saling merelay (disebut *bridge*) kembali ke beberapa bagian atau titik sehingga memperjauh jarak jangkauan dan dapat disebar di beberapa titik dalam suatu ruangan untuk menyatukan sebuah network LAN.

2.2 Sensor

2.2.1 Pengertian Sensor

Sensor adalah komponen yang dapat digunakan untuk mengkonversi suatu besaran tertentu menjadi satuan analog sehingga dapat dibaca oleh suatu rangkaian elektronik. Sensor merupakan komponen utama dari suatu transduser, sedangkan transduser merupakan sistem yang melengkapi agar sensor tersebut

mempunyai keluaran sesuai yang kita inginkan dan dapat langsung dibaca pada keluarannya.

Sensor adalah jenis transduser yang digunakan untuk mengubah besaran mekanis, magnetis, panas, sinar, dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Sensor sering digunakan untuk pendeteksian pada saat melakukan pengukuran atau pengendalian.

Sensor adalah alat untuk mendeteksi/mengukur sesuatu, yang digunakan untuk mengubah variasi mekanis, magnetis, panas, sinar dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Dalam lingkungan sistem pengendali dan robotika, sensor memberikan kesamaan yang menyerupai mata, pendengaran, hidung, lidah yang kemudian akan diolah oleh kontroler sebagai otaknya (Petruzella, 2001).

Sensor dalam teknik pengukuran dan pengaturan secara elektronik berfungsi mengubah tegangan fisika (misalnya: temperatur, cahaya, gaya, kecepatan putaran) menjadi besaran listrik yang proposional. Sensor dalam teknik pengukuran dan pengaturan ini harus memenuhi persyaratan-persyaratan kualitas yakni :

1. Linieritas
Konversi harus benar-benar proposional, jadi karakteristik konversi harus linier.
2. Tidak tergantung temperatur
Keluaran inverter tidak boleh tergantung pada temperatur disekelilingnya, kecuali sensor suhu.
3. Kepekaan
Kepekaan sensor harus dipilih sedemikian, sehingga pada nilai-nilai masukan yang ada dapat diperoleh tegangan listrik keluaran yang cukup besar.
4. Waktu tanggapan

Waktu tanggapan adalah waktu yang diperlukan keluaran sensor untuk mencapai nilai akhirnya pada nilai masukan yang berubah secara mendadak. Sensor harus dapat berubah cepat bila nilai masukan pada sistem tempat sensor tersebut berubah.

Secara umum berdasarkan fungsi dan penggunaannya sensor dapat dikelompokkan menjadi 3 bagian yaitu:

- a. sensor thermal (panas)
- b. sensor mekanis
- c. sensor optik (cahaya)

2.2.2 Macam-macam Sensor

1. Sensor Magnet

Sensor Magnet atau disebut juga relai buluh, adalah alat yang akan terpengaruh medan magnet dan akan memberikan perubahan kondisi pada keluaran. Seperti layaknya saklar dua kondisi (on/off) yang digerakkan oleh adanya medan magnet di sekitarnya. Biasanya sensor ini dikemas dalam bentuk kemasan yang hampa dan bebas dari debu, kelembapan, asap ataupun uap. (Lazuardi Umar: 2012)

2. Sensor Sinar

Sensor sinar terdiri dari 3 kategori. Fotovoltaic atau sel solar adalah alat sensor sinar yang mengubah energi sinar langsung menjadi energi listrik, dengan adanya penyinaran cahaya akan menyebabkan pergerakan elektron dan menghasilkan tegangan. Demikian pula dengan Fotokonduktif (fotoresistif) yang akan memberikan perubahan tahanan (resistansi) pada sel-selnya, semakin tinggi intensitas cahaya yang terima, maka akan semakin kecil pula nilai tahanannya. Sedangkan Fotolistrik adalah sensor yang berprinsip kerja berdasarkan pantulan karena perubahan posisi/jarak suatu sumber sinar (inframerah atau laser) ataupun target pemantulnya, yang terdiri dari pasangan sumber cahaya dan penerima.

3. Sensor Suara

Sensor suara adalah sebuah alat yang mampu mengubah gelombang *Sinusioda* suara menjadi gelombang sinus energi listrik (Alternating Sinusioda Electric Current). Sensor suara berkerja berdasarkan besar/kecilnya kekuatan gelombang suara yang mengenai membran sensor yang menyebabkan Bergeraknya membran sensor yang juga terdapat sebuah kumparan kecil di balik membran tadi naik & turun. Oleh karena kumparan tersebut sebenarnya adalah ibarat sebuah pisau berlubang-lubang, maka pada saat ia bergerak naik-turun, ia juga telah membuat gelombang magnet yang mengalir melewatinya terpotong-potong. Kecepatan gerak kumparan menentukan kuat-lemahnya gelombang listrik yang dihasilkannya.

4. Sensor Tekanan

Sensor tekanan - sensor ini memiliki transduser yang mengukur ketegangan kawat, di mana mengubah tegangan mekanis menjadi sinyal listrik. Dasar pengindraannya pada perubahan tahanan pengantar (transduser) yang berubah akibat perubahan panjang dan luas penampangnya.

5. Sensor Kecepatan (RPM)

Proses penginderaan sensor kecepatan merupakan proses kebalikan dari suatu motor, di mana suatu poros/object yang berputar pada suatu generator akan menghasilkan suatu tegangan yang sebanding dengan kecepatan putaran object. Kecepatan putar sering pula diukur dengan menggunakan sensor yang mengindera pulsa magnetis (induksi) yang timbul saat medan magnetis terjadi.

6. Sensor Penyandi (Encoder)

Sensor Penyandi (Encoder) digunakan untuk mengubah gerakan linear atau putaran menjadi sinyal digital, di mana sensor putaran memonitor gerakan putar dari suatu alat. Sensor ini biasanya terdiri dari 2 lapis jenis penyandi, yaitu; Pertama, Penyandi rotari tambahan (yang

mentransmisikan jumlah tertentu dari pulsa untuk masing-masing putaran) yang akan membangkitkan gelombang kotak pada objek yang diputar. Kedua, Penyandi absolut (yang memperlengkapi kode binary tertentu untuk masing-masing posisi sudut) mempunyai cara kerja yang sama dengan perkecualian, lebih banyak atau lebih rapat pulsa gelombang kotak yang dihasilkan sehingga membentuk suatu pengkodean dalam susunan tertentu.

7. Sensor Suhu

Terdapat 4 jenis utama sensor suhu yang umum digunakan, yaitu thermocouple (T/C)- lihat gambar 1.6, resistance temperature detector (RTD), termistor dan IC sensor. Thermocouple pada intinya terdiri dari sepasang transduser panas dan dingin yang disambungkan dan dilebur bersama, di mana terdapat perbedaan yang timbul antara sambungan tersebut dengan sambungan referensi yang berfungsi sebagai pembanding. Resistance Temperature Detector (RTD) memiliki prinsip dasar pada tahanan listrik dari logam yang bervariasi sebanding dengan suhu. Kesebandingan variasi ini adalah presisi dengan tingkat konsisten/kestabilan yang tinggi pada pendeteksian tahanan. Platina adalah bahan yang sering digunakan karena memiliki tahanan suhu, kelinearan, stabilitas dan reproduksibilitas. Termistor adalah resistor yang peka terhadap panas yang biasanya mempunyai koefisien suhu negatif, karena saat suhu meningkat maka tahanan menurun atau sebaliknya. Jenis ini sangat peka dengan perubahan tahanan 5% per C sehingga mampu mendeteksi perubahan suhu yang kecil. Sedangkan IC Sensor adalah sensor suhu dengan rangkaian terpadu yang menggunakan chipsilikon untuk kelemahan penginderanya. Mempunyai konfigurasi output tegangan dan arus yang sangat linear. (Sumber: Idham Mukholid: 2015).

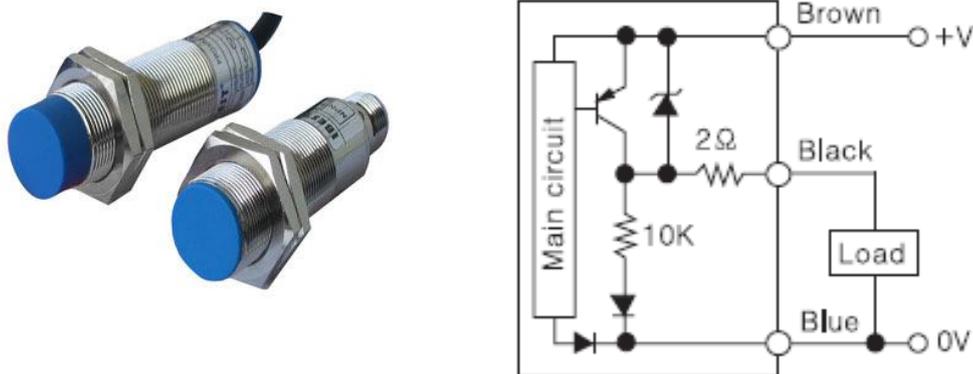
8. Sensor Cahaya (*Infrared*)

Infra red (IR) detektor atau sensor infra merah adalah komponen elektronika yang dapat mengidentifikasi cahaya infra merah (infra red, IR). Sensor infra merah atau detektor infra merah saat ini ada yang dibuat khusus dalam satu modul dan dinamakan sebagai IR Detector Photomodules. IR Detector Photomodules merupakan sebuah chip detektor inframerah digital yang di dalamnya terdapat fotodiode dan penguat (amplifier). (sumber: Eddi Kurniawan: 2013)

9. Sensor Proximity (Logam)

2.2.3 Sensor Proximity (Logam)

Sensor *proximity* adalah alat pendeteksi yang bekerja berdasarkan jarak obyek terhadap sensor. Karakteristik dari sensor ini adalah mendeteksi obyek benda dengan jarak yang cukup dekat, berkisar antara 1 mm sampai beberapa centi meter saja sesuai tipe sensor yang digunakan. Sensor *proximity* ini mempunyai tegangan kerja antara 10-30 Vdc dan ada juga yang menggunakan tegangan 100-200VAC.



Gambar 2.9 Sensor *Proximity*

Proximity sensor terbagi dua macam, yaitu:

- *Proximity Inductive*
- *Proximity Capacitive*

Proximity Inductive berfungsi untuk mendeteksi obyek besi/metal. Meskipun terhalang oleh benda non-metal, sensor akan tetap dapat mendeteksi selama dalam jarak (nilai) normal sensing atau jangkauannya. Jika sensor mendeteksi adanya besi di area sensingnya, maka kondisi output sensor akan berubah nilainya. ***Proximity Capacitive*** akan mendeteksi semua obyek yang ada dalam jarak sensingnya baik metal maupun non-metal.

Pada prinsipnya fungsi sensor *proximity* ini dalam suatu rangkaian pengendali adalah sebagai kontrol untuk memati hiduapkan suatu sistem *interlock* (Sistem *interlock* adalah suatu cara untuk mengamankan jalannya proses serta pengamanan peralatan dari unit yang paling kecil sampai keseluruhan sistem) dengan bantuan peralatan semi digital untuk sistem kerja berurutan dalam rangkaian kontrol. (Rangga Hadiyansyah: 2016).

2.3 Mikrokontroller

2.3.1 Pengertian Mikrokontroller

Mikrokontroller merupakan suatu IC yang didalamnya berisi *CPU*, *ROM*, *RAM*, dan *I/O* yang dapat diprogram yang dapat disimpan didalam memory sehingga dapat mengendalikan perintah secara otomatis. Mikrokontroller terdiri dari beberapa bagian yaitu :

1. CPU (Central Processing Unit)
2. *RAM (Random Access Memory)*
3. *EEPROM/EPROM/PROM*
4. *I/O, Serial & Parallel*
5. Timer

2.3.2 Macam-macam Mikrokontroller

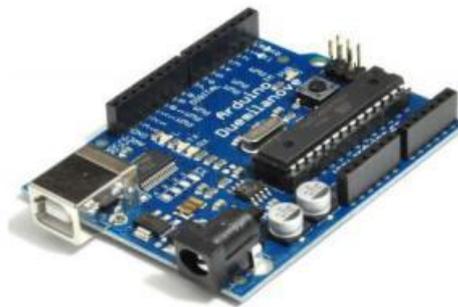
Secara umum mikrokontroller terbagi menjadi 3 macam yaitu :

1. MCS51
2. *Alv and Vegard's Risc Processor (AVR)*
3. Programmabel Intelligent Computer (PIC)

2.3.3 Arduino

Arduino adalah sebuah platform open source (sumber terbuka) yang digunakan untuk membuat proyek-proyek elektronika.

Arduino terdiri dari dua bagian utama yaitu sebuah papan sirkuit fisik (sering disebut juga dengan mikrokontroler) dan sebuah perangkat lunak atau IDE (Integrated Development Environment) yang berjalan pada komputer. Perangkat lunak ini sering disebut Arduino IDE yang digunakan untuk menulis dan meng-upload kode dari komputer ke papan fisik (hardware) Arduino.



Gambar 2.10 Arduino

(Sumber: B. Gustomo, 2015)

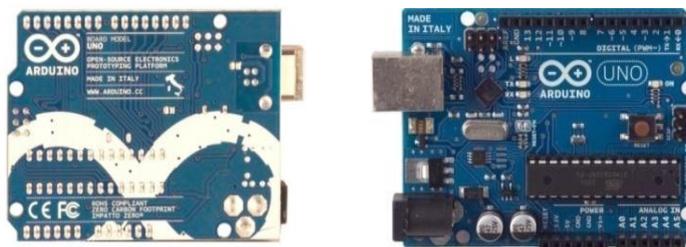
Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, diturunkan dari Wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardwarenya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri. Saat ini Arduino sangat populer di seluruh dunia. Banyak pemula yang belajar mengenal robotika dan elektronika lewat Arduino karena mudah dipelajari. Tapi tidak hanya pemula, para hobbyist atau profesional pun ikut senang mengembangkan aplikasi elektronik menggunakan Arduino. Bahasa yang dipakai dalam Arduino bukan assembler yang relatif sulit, tetapi bahasa C yang disederhanakan dengan bantuan pustaka-pustaka (libraries) Arduino. Arduino juga menyederhanakan proses bekerja dengan mikrokontroler, sekaligus menawarkan berbagai macam kelebihan antara lain:

1. Murah – Papan (perangkat keras) Arduino biasanya dijual relatif murah (antara 125ribu hingga 400ribuan rupiah saja) dibandingkan dengan

platform mikrokontroler pro lainnya. Jika ingin lebih murah lagi, tentu bisa dibuat sendiri dan itu sangat mungkin sekali karena semua sumber daya untuk membuat sendiri Arduino tersedia lengkap di website Arduino bahkan di website-website komunitas Arduino lainnya. Tidak hanya cocok untuk Windows, namun juga cocok bekerja di Linux.

2. Sederhana dan mudah pemrogramannya – Perlu diketahui bahwa lingkungan pemrograman di Arduino mudah digunakan untuk pemula, dan cukup fleksibel bagi mereka yang sudah tingkat lanjut. Untuk guru/dosen, Arduino berbasis pada lingkungan pemrograman Processing, sehingga jika mahasiswa atau murid-murid terbiasa menggunakan Processing tentu saja akan mudah menggunakan Arduino.
3. Perangkat lunaknya Open Source – Perangkat lunak Arduino IDE dipublikasikan sebagai Open Source, tersedia bagi para pemrogram berpengalaman untuk pengembangan lebih lanjut. Bahasanya bisa dikembangkan lebih lanjut melalui pustaka-pustaka C++ yang berbasis pada Bahasa C untuk AVR.
4. Perangkat kerasnya Open Source – Perangkat keras Arduino berbasis mikrokontroler ATMEGA8, ATMEGA168, ATMEGA328 dan ATMEGA1280 (yang terbaru ATMEGA2560). Dengan demikian siapa saja bisa membuatnya (dan kemudian bisa menjualnya) perangkat keras Arduino ini, apalagi bootloader tersedia langsung dari perangkat lunak Arduino IDE-nya. Bisa juga menggunakan breadboard untuk membuat perangkat Arduino beserta periferal-periferal lain yang dibutuhkan.
(Sumber: B. Gustomo, 2015).

2.3.4 Arduino UNO



Gambar 2.11 Arduino UNO

(Sumber: B. Gustomo, 2015)

Arduino UNO adalah sebuah board mikrokontroller yang didasarkan pada ATmega328 (datasheet). Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroller, mudah menghubungkannya ke sebuah computer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya.

Arduino UNO berbeda dari semua board Arduino sebelumnya, Arduino UNO tidak menggunakan chip driver FTDI USB-to-serial. Sebaliknya, fitur-fitur ATmega16U2 (Atmega 8U2 sampai versi R2) deprogram sebagai sebuah pengubah USB ke serial. Revisi 2 dari board Arduino Uno mempunyai sebuah resistor yang menarik garis 8U2 HWB ke ground, yang membuatnya lebih mudah untuk diletakkan ke dalam DFU mode. Revisi 3 dari board Arduino UNO memiliki fitur-fitur baru sebagai berikut:

- a. Pinout 1.0: ditambah pin SDA dan SCL yang dekat dengan pin AREF dan dua pin baru lainnya yang diletakkan dekat dengan pin RESET, IOREF yang memungkinkan shield-shield untuk menyesuaikan tegangan yang disediakan dari board. Untuk ke depannya, shield akan dijadikan kompatibel/cocok dengan board yang menggunakan AVR yang beroperasi dengan tegangan 5V dan dengan Arduino Due yang beroperasi dengan

tegangan 3.3V. Yang kedua ini merupakan sebuah pin yang tak terhubung, yang disediakan untuk tujuan kedepannya.

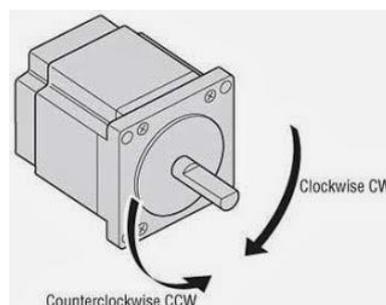
- b. Sirkuit RESET yang lebih kuat.
- c. Atmega 16U2 menggantikan 8U2 “Uno” berarti satu dalam bahasa Italia dan dinamai untuk menandakan keluaran (produk) Arduino 1.0 selanjutnya. Arduino UNO dan versu 1.0 akan menjadi referensi untuk versi-versi Arduino selanjutnya. Arduino UNO adalah sebuah seri terakhir dari board Arduino USB dan model referensi untuk papan Arduino, untuk suatu perbandingan dengan versi sebelumnya, lihat indeks dari board Arduino. (Sumber: B. Gustomo, 2015).

2.4 Motor DC

2.4.1 Pengertian Motor DC

Motor dapat diartikan sebagai penggerak. Karena fungsi utamanya sebagai pengubah sumber energi (panas, uap, bensin, cahaya, air, listrik, dll) menjadi tenaga penggerak. Sebagai contoh: pada motor listrik: energi listrik (input) dikonversikan menjadi energi putar/gerakan berputar (output).

Dari perputarannya ada 2 jenis motor, CW dan CCW, dimana CW atau Counter Wise berputar searah jarum jam, sedangkan CCW atau Counter Clock Wise, putarannya berlawanan arah dengan jarum jam. Beberapa jenis motor dapat memiliki arah putaran yang berbeda, misalnya pada motor elevator atau stepping motor pada pembuatan robot.



Gambar 2.12 Perputaran Motor DC

(www.aliexpress.com)

Kebanyakan motor terbuat dari Plastik (lebih murah). Namun ada juga motor yang terbuat dari besi, dan titanium(kuat).



Gambar 2.13 Motor DC

(www.aliexpress.com)

Motor DC yang digunakan pada robot beroda umumnya adalah motor DC dengan magnet permanen. Motor DC jenis ini memiliki dua buah magnet permanen sehingga timbul medan magnet di antara kedua magnet tersebut. Di dalam medan magnet inilah jangkar/rotor berputar. Jangkar yang terletak di tengah motor memiliki jumlah kutub yang ganjil dan pada setiap kutubnya terdapat lilitan. Lilitan ini terhubung ke area kontak yang disebut komutator. Sikat (*brushes*) yang terhubung ke kutub positif dan negatif motor memberikan daya ke lilitan sedemikian rupa sehingga kutub yang satu akan ditolak oleh magnet permanen yang berada di dekatnya, sedangkan lilitan lain akan ditarik ke magnet permanen yang lain sehingga menyebabkan jangkar berputar. Ketika jangkar berputar, komutator mengubah lilitan yang mendapat pengaruh polaritas medan magnet sehingga jangkar akan terus berputar selama kutub positif dan negatif motor diberi daya.

2.4.2` Macam-Macam Motor DC

Secara umum motor DC terbagi menjadi 2 jenis yaitu :

1. Motor DC daya sumber terpisah.
2. Motor DC sumber daya sendiri

2.4.3 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor DC yang dilengkapi rangkaian kendali dengan sistem closed feedback yang terintegrasi dalam motor tersebut. Pada motor servo posisi putaran sumbu (axis) dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo.



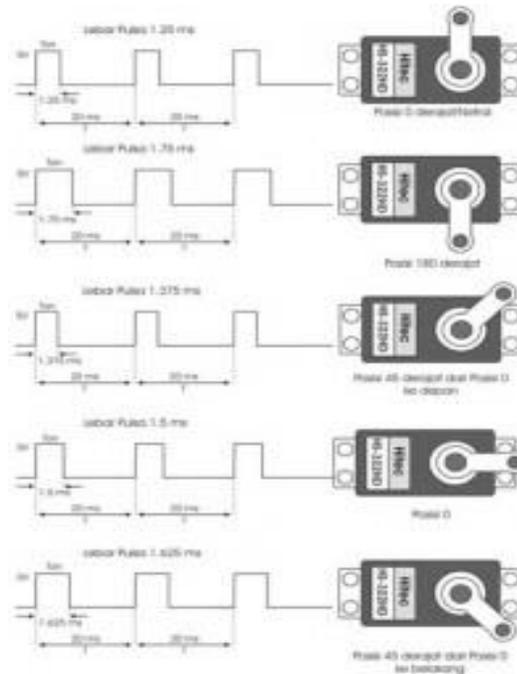
Gambar 2.14 Motor Servo

(www.aliexpress.com)

Operasional motor servo dikendalikan oleh sebuah pulsa selebar ± 20 ms, dimana lebar pulsa antara 0.5 ms dan 2 ms menyatakan akhir dari range sudut maksimum. Apabila motor servo diberikan pulsa dengan besar 1.5 ms mencapai gerakan 90° , maka bila kita berikan pulsa kurang dari 1.5 ms maka posisi mendekati 0° dan bila kita berikan pulsa lebih dari 1.5 ms maka posisi mendekati 180° .

Motor Servo akan bekerja secara baik jika pada bagian pin kontrolnya diberikan sinyal PWM dengan frekuensi 50 Hz. Dimana pada saat sinyal dengan frekuensi 50 Hz tersebut dicapai pada kondisi Ton duty cycle 1.5 ms, maka rotor dari motor akan berhenti tepat di tengah-tengah (sudut 0° / netral). Pada saat Ton duty cycle dari sinyal yang diberikan kurang dari 1.5 ms, maka rotor akan berputar ke berlawanan arah jarum jam (Counter Clock wise, CCW) dengan membentuk sudut yang besarnya linier terhadap besarnya Ton duty cycle, dan akan bertahan diposisi tersebut. Dan sebaliknya, jika Ton duty cycle dari sinyal yang diberikan lebih dari 1.5 ms, maka rotor akan berputar searah jarum jam

(Clock Wise, CW) dengan membentuk sudut yang linier pula terhadap besarnya Ton duty cycle dan bertahan diposisi tersebut

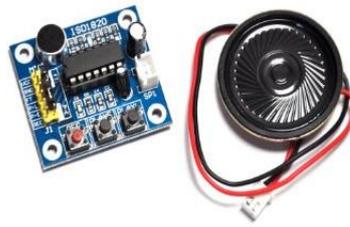


Gambar 2.15 Prinsip Kerja Motor Servo

(www.aliexpress.com)

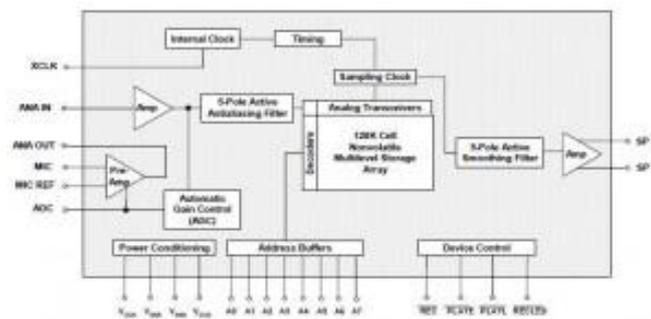
2.5 IC Penyimpan Informasi Suara ISD 1820 (*Voice Record*)

ISD (*Information Storage Device*) ISD 1820 merupakan chips IC yang berfungsi sebagai media penyimpanan informasi suara atau sering juga di sebut dengan *Singel Chip Voice Record*. Aplikasi ISD 1820 sebagai penyimpan suara dapat dijumpai pada sistem antrian pada teler bank, kantor pos dll. Dalam aplikasinya ISD 1820 sering digunakan dalam rangkaian berbasis mikrokontroler. ISD 1820 ini berupa chip IC yang mampu menyimpan informasi suara dalam periode tertentu. Lamanya durasi informasi suara yang dapat di rekam oleh sebuah chip ISD (*Informasi Stronge Device*) ditunjukkan pada 2 digit terakhir pada seri chip ISD tersebut. Di dalam chip ISD 1820 ini terdapat bagian-bagian yang mendukung proses perekaman dan pemanggilan informasi suara yang telah direkam. (Sumber: Robi: 2011)



Gambar 2.16 Voice Record IC 1820
(sumber: Robi: 2011)

2.5.1 Diagram Blok ISD 1820



Gambar 2.17 Diagram Blok ISD 1820
(Sumber: Robi: 2011)

Spesifikasi ISD 1820 sesuai data sheet :

1. Singel +5 volt power supply.
2. Durasi rekaman 14 dan 20 detik.
3. Easy to use singel chip, voice record/playback solution.
4. Kualitas tinggi, suara asli.
5. Manual switch or microcontroller compatible playback can be edge or level activated.
6. Directly cascable for longer duration.
7. Automatic power down (push button mode)

Didalam chip IC ISD 1820 terdapat blok rangkaian lengkap untuk merekam suara, memanggil suara yang terekam baik secara keseluruhan kalimat yang terekam maupun menampilkan kesekuruhan kalimat tersebut dalam bentuk perkata. ISD 1820 juga dilengkapi dengan port 8 pin yang bisa dihubungkan dengan port mikrokontroller dengan tujuan untuk proses pengamatan kata-kata yang tersimpan didalamnya. Tombol REC harus diberikan logika rendah (0) apabila kita ingin memasukkan serangkaian kata-kata yang ingin disimpan kedalam IC tersebut. Untuk menampilkan semua kata yang tersimpan didalam IC tersebut dilakukan dengan menghubungkan pin PLAYER menuju ground. Sedangkan untuk memisahkan kalimat yang tersimpan tersebut menjadi kata perkata dilakukan dengan menghubungkan ke ground PLAYER, suara yang tersimpan tersebut juga bisa langsung ditampilkan pada speaker melalui SP+ dan SP-. (Sumber: Robi: 2011).

2.6 Buzzer

Buzzer adalah suatu alat yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi sinyal suara. Pada umumnya buzzer digunakan untuk alarm, karena penggunaannya cukup mudah yaitu dengan memberikan tegangan input maka buzzer akan mengeluarkan bunyi. Frekuensi suara yang di keluarkan oleh buzzer yaitu antara 1-5 KHz.(Albert Paul, Prinsip-prinsip Elektronika, 1989 hal: 134).



Gambar 2.18 Buzzer

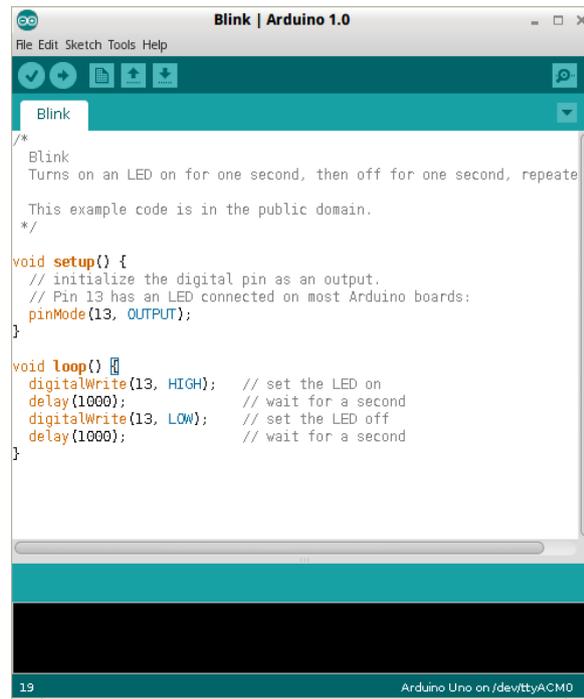
(Sumber: Albert Paul: 1989)

2.7 **Integrated Development Environment (IDE) Arduino**

Arduino Uno dapat diprogram dengan perangkat lunak Arduino. Pada ATmega328 di Arduino terdapat *bootloader* yang memungkinkan Anda untuk meng-*upload* kode baru untuk itu tanpa menggunakan *programmer hardware eksternal*. *Integrated Development Environment (IDE)* Arduino terdiri dari editor teks untuk menulis kode, sebuah area pesan, sebuah konsol, sebuah *toolbar* dengan tombol- tombol untuk fungsi yang umum dan beberapa menu. *Integrated Development Environment (IDE)* Arduino terhubung ke *arduino board* untuk meng-*upload* program dan juga untuk berkomunikasi dengan *arduino board*.

Perangkat lunak (*software*) yang ditulis menggunakan *Integrated Development Environment (IDE)* Arduino disebut *sketch*. *Sketch* ditulis pada editor teks. *Sketch* disimpan dengan file berekstensi.area pesan memberikan informasi dan pesan *error* ketika kita menyimpan atau membuka *sketch*. Konsol menampilkan *output teks* dari *Integrated Development Environment (IDE)* Arduino dan juga menampilkan pesan *error* ketika kita mengkompilasi *sketch*. Pada sudut kanan bawah jendela *Integrated Development Environment (IDE)* Arduino menunjukkan jenis *board* dan port serial yang sedang digunakan. Tombol *toolbar* digunakan untuk memeriksa dan meng-*uploadsketch*, membuat, membuka, atau menyimpan *sketch*, dan menampilkan serial monitor. IDE Arduino terdiri dari:

1. *Editor* program, sebuah *window* yang memungkinkan pengguna menulis dan mengeditprogram dalam bahasa *Processing*.
2. *Compiler*, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa *Processing*) menjadi kode biner. Bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak akan bisa memahami bahasa *Processing*. Yang bisa dipahami oleh mikrokontroler adalah kode biner. Itulah sebabnya *compiler* diperlukan dalam hal ini.
3. *Uploader*, sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memori di dalam papan Arduino.



Gambar 2.19 Tampilan *Software Compiler* Arduino

Di bawah ini merupakan tombol-tombol *toolbar* serta fungsinya yang terdapat pada IDE Arduino, diantaranya:

-  **Verify** : berfungsi untuk mengecek error pada kode program
-  **Upload** : berfungsi untuk meng-*compile* dan meng-*upload* program ke *Arduino board*.
-  **New** : berfungsi untuk membuat *sketch* baru
-  **Open** : berfungsi untuk menampilkan sebuah menu dari seluruh *sketch* yang berada di dalam *sketchbook*.
-  **Save** : berfungsi untuk menyimpan *sketch*.

2.8 Adaptor

Adaptor adalah sebuah rangkaian yang bekerja dengan mengubah tegangan AC yang tinggi menjadi DC yang rendah. Adaptor bisa dikatakan

sebagai pengganti baterai/aki. Selain sebagai pengganti batrai, adaptor juga banyak digunakan sebagai pencatu daya (power supply) dan charger baterai.

Saat ini adaptor yang sering kita kenal adalah adaptor power supply, karena jenis adaptor ini bisa kita temukan pada amplifier, Televisi, Radio dan perangkat elektronik lainnya. Selain itu adaptor power supply juga digunakan untuk charger baterai/aki dengan sedikit modifikasi. Jika charger laptop, handphone/smartphone juga sama hanya berbeda pada rangkaian dan sistem kerja namun memiliki tujuan yang sama, yaitu menurunkan sekaligus mengubah tegangan AC menjadi DC.



Gambar 2.20 Bentuk Fisik *Adaptor*