

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Perangkat Arduino

Arduino adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. *Hardware* memiliki prosesor AtmelAVR dan *software* memiliki bahasa pemrograman sendiri. Arduino juga merupakan *platform hardware* terbuka yang ditujukan kepada siapa saja yang ingin membuat purwarupa peralatan elektronik interaktif berdasarkan *hardware* dan *software* yang fleksibel dan mudah digunakan. Mikrokontroler diprogram menggunakan bahasa pemrograman arduino yang memiliki kemiripan syntax dengan bahasa pemrograman C. Karena sifatnya yang terbuka maka dapat mengunduh skema *hardware* arduino dan membangunnya dengan mudah.

Arduino menggunakan keluarga mikrokontroler ATMega yang dirilis oleh Atmel sebagai basis, namun ada individu atau perusahaan yang membuat *clone* arduino dengan menggunakan mikrokontroler lain dan tetap kompatibel dengan arduino pada level *hardware*. Untuk fleksibilitas, program dimasukkan melalui *bootloader* meskipun ada opsi untuk *bypass bootloader* dan menggunakan *downloader* untuk memprogram mikrokontroler secara langsung melalui port ISP.

2.2. Jenis-jenis Arduino

1. Arduino Uno

Arduino jenis ini adalah yang paling banyak digunakan, terutama untuk pemula sangat disarankan untuk menggunakan Arduino Uno. Dan banyak sekali referensi yang membahas Arduino Uno. Arduino uno adalah salah satu produk Arduino yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler ATmega 328 (sebuah keping yang secara fungsional bertindak seperti sebuah komputer). Peranti ini dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronik yang sederhana

hingga yang kompleks. Pengendalian LED (*Light Emitter Dioda*) hingga pengontrolan robot dapat diimplementasikan dengan menggunakan papan yang berukuran relatif kecil. Arduino Uno mengandung mikroprosesor (berupa Atmel AVR) dan dilengkapi dengan *oscillator* 16 MHz (yang memungkinkan operasi berbasis waktu dengan tepat), dan regulator (pembangkit tegangan) 5 Volt. Sejumlah pin tersedia di papan. Pin 0 hingga pin 13 digunakan untuk isyarat digital, yang hanya bernilai 0 atau 1. Pin A0-A5 digunakan untuk isyarat analog. Arduino Uno dilengkapi dengan *static random-access memory* (SRAM) berukuran 2 KB untuk memegang data, *flash memory* berukuran 32 KB, dan *erasable programmable read-only memory* (EEPROM) untuk menyimpan program. Untuk pemrograman cukup menggunakan koneksi USB *type A to type B*. Sama seperti yang digunakan pada USB *printer*.

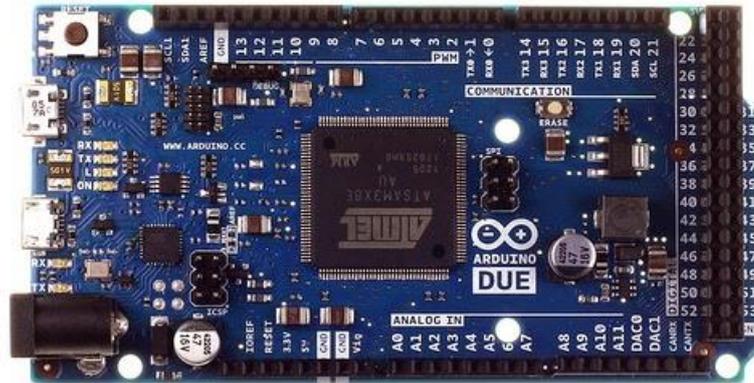


Gambar 2.1 Bentuk Fisik Arduino Uno

(Sumber Rangka, 2016)

2. Arduino Due

Berbeda dengan arduino yang lain, Arduino *due* tidak menggunakan ATMEGA, melainkan dengan *chip* yang lebih tinggi ARM Cortex CPU. Memiliki 54 I/O pin digital dan 12 pin masukan analog. Untuk pemrogramannya menggunakan *micro* USB, terdapat pada beberapa *handphone*.



Gambar 2.2 Bentuk Fisik Arduino Due

(Sumber Rangka, 2016)

3. Arduino Mega

Mirip dengan Arduino Uno, sama-sama menggunakan USB *type A to B* untuk pemrogramannya. Tetapi Arduino Mega, menggunakan *chip* yang lebih tinggi ATMEGA 2560 dan tentu saja untuk Pin I/O digital dan pin masukan analognya lebih banyak dari Uno.



Gambar 2.3 Bentuk Fisik Arduino Mega

(Sumber Rangka, 2016)

4. Arduino Leonardo

Bisa dibilang Leonardo adalah saudara kembar dari Uno. Mulai dari jumlah pin I/O digital dan pin masukan Analog yang sama. Pada Leonardo menggunakan *micro USB* untuk pemrogramannya.

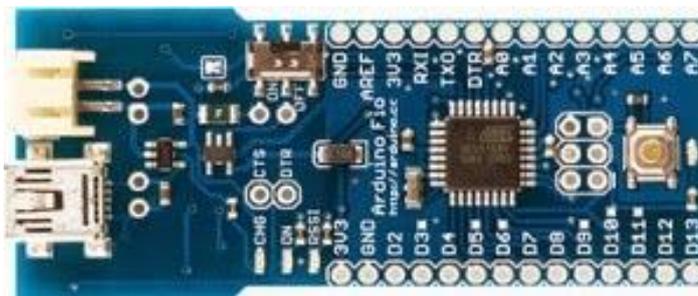


Gambar 2.4 Bentuk Fisik Arduino Leonardo

(Sumber Rangga, 2016)

5. Arduino Fio

Arduino Fio walau jumlah pin I/O digital dan masukan analog sama dengan uno dan leonardo, tapi Fio memiliki Socket XBee. XBee membuat Fio dapat digunakan untuk keperluan proyek yang berhubungan dengan *wireless*.

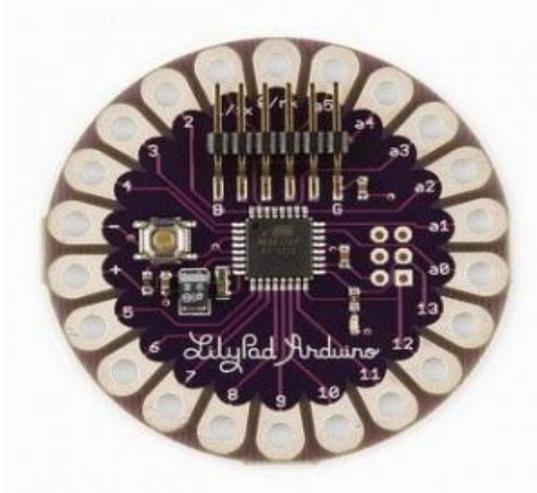


Gambar 2.5 Bentuk Fisik Arduino Fio

(Sumber Rangga, 2016)

6. Arduino Lilypad

Arduino Lilypad mempunyai bentuk *board* yang melingkar. Lilypad versi lama menggunakan ATMEGA168 Dengan 14 pin I/O digital, dan 6 pin masukan analognya.

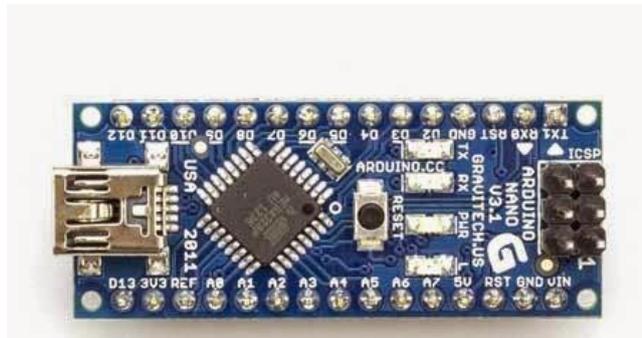


Gambar 2.6 Bentuk Fisik Arduino Lilypad

(Sumber Rangga, 2016)

7. Arduino Nano

Sepertinya namanya, Nano yang berukuran kecil menyimpan banyak fasilitas dengan dilengkapi dengan FTDI untuk pemrograman lewat *micro* USB. 14 pin I/O digital, dan 8 Pin masukan Analog (lebih banyak dari Uno) Dan ada yang menggunakan ATMEGA 168, atau ATMEGA 328.

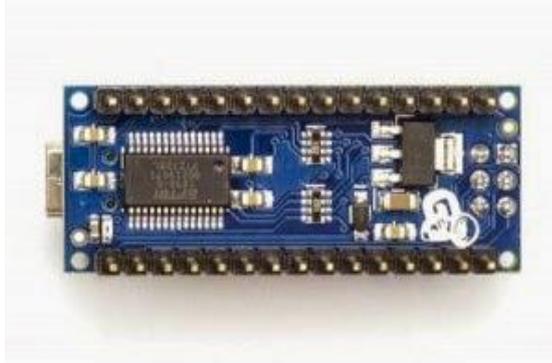


Gambar 2.7 Bentuk Fisik Arduino Nano

(Sumber Rangga, 2016)

8. Arduino Mini

Fasilitasnya sama dengan yang dimiliki Nano yang dilengkapi dengan *micro* USB untuk pemrograman dengan ukuran hanya 30 mm x 18 mm.

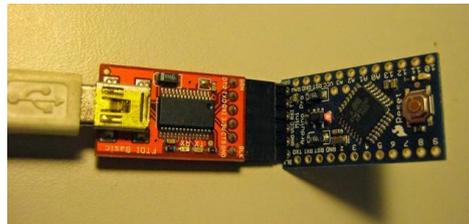


Gambar 2.8 Bentuk Fisik Arduino Mini

(Sumber Rangga, 2016)

9. Arduino Micro

Ukurannya lebih panjang dari Nano dan Mini. Karena memang fasilitasnya lebih banyak yaitu; memiliki 20 pin I/O digital dan 12 pin masukan analog.

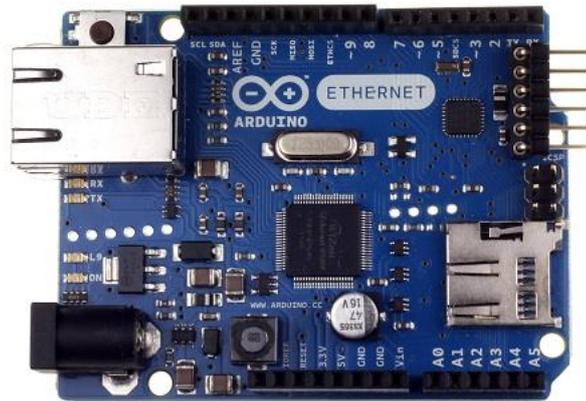


Gambar 2.9 Bentuk Fisik Arduino *Micro*

(Sumber Rangga, 2016)

10. Arduino Ethernet

Arduino yang sudah dilengkapi dengan fasilitas *ethernet*. Membuat Arduino dapat berhubungan melalui jaringan LAN pada komputer. Untuk fasilitas pada Pin I/O Digital dan *Input* Analognya sama dengan Uno.

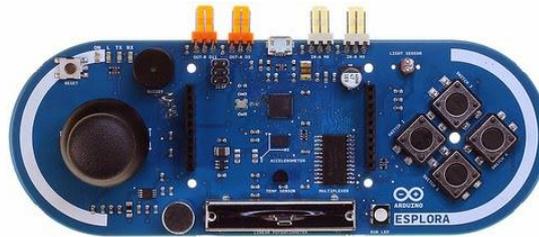


Gambar 2.10 Bentuk Fisik Arduino *Ethernet*

(Sumber Rangga, 2016)

11. Arduino Esplora

Arduino Esplora adalah papan mikrokontroler berasal dari Arduino Leonardo. Arduino Esplora berbeda dari semua papan Arduino sebelumnya karena Arduino Esplora sudah dilengkapi dengan *Joystick*, *button*, dan sebagainya. Arduino Esplora menggunakan mikrokontroler AVRAtmega 32U4.



Gambar 2.11 Bentuk Fisik Arduino Esplora

(Sumber Rangga, 2016)

12. Arduino BT

Arduino BT mikrokontroler Arduino yang mengandung modul *Bluetooth* untuk komunikasi *wireless*.



Gambar 2.12 Bentuk Fisik Arduino BT

(Sumber Rangga, 2016)

2.3. Mikrokontroler Arduino Uno

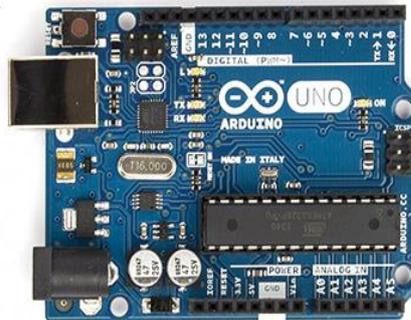
Mikrokontroler merupakan sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu *chip* IC, sehingga sering disebut *single chip microcomputer*. Lebih lanjut, mikrokontroler merupakan sistem komputer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik, berbeda dengan PC (*Personal Computer*) yang memiliki beragam fungsi. Perbedaan lainnya adalah perbandingan RAM dan ROM yang sangat berbeda antara komputer dengan mikrokontroler.

Pengertian Arduino Menurut (Feri Djuandi, 2011) Arduino adalah merupakan sebuah *board minimum system* mikrokontroler yang bersifat *open source*. Didalam rangkaian board arduino terdapat mikrokontroler AVR seri ATmega 328 yang merupakan produk dari Atmel.

Menurut Sulaiman (2012:1), arduino merupakan *platform* yang terdiri dari *software* dan *hardware*. *Hardware* Arduino sama dengan mikrokontroler pada umumnya hanya pada arduino ditambahkan penamaan pin agar mudah diingat. *Software* Arduino merupakan *software open source* sehingga dapat di download secara gratis. *Software* ini digunakan untuk membuat dan memasukkan program ke dalam Arduino. Pemrograman Arduino tidak sebanyak tahapan mikrokontroler konvensional karena Arduino sudah didesain mudah untuk dipelajari, sehingga para pemula dapat mulai belajar mikrokontroler dengan Arduino.

Menurut Santosa (2012:1), arduino adalah *kit* elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip* mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel.

Berdasarkan pengertian yang dikemukakan diatas dapat disimpulkan bahwa arduino merupakan *kit* elektronik atau papan rangkaian elektronik yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip* mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel serta *software* pemrograman yang berlisensi *open source*.



Gambar 2.13 Bentuk Fisik Arduino Uno

(Sumber Rangga, 2016)

Arduino memiliki kelebihan tersendiri dibanding *board* mikrokontroler yang lain selain bersifat *open source*, arduino juga mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri yang berupa bahasa C. Selain itu dalam *board* arduino sendiri sudah terdapat *loader* yang berupa USB sehingga memudahkan ketika hendak memprogram mikrokontroler didalam arduino. Sedangkan pada kebanyakan *board* mikrokontroler yang lain yang masih membutuhkan rangkaian *loader* terpisah untuk memasukkan program ketika memprogram mikrokontroler. *Port* USB tersebut selain untuk *loader* ketika memprogram, bisa juga difungsikan sebagai *port* komunikasi serial.

Arduino menyediakan 20 pin I/O, yang terdiri dari 6 pin masukan analog dan 14 pin digital *input/output*. Untuk 6 pin analog bisa difungsikan sebagai *output*(keluaran) digital jika diperlukan *output* digital tambahan selain 14 pin yang sudah tersedia. Untuk mengubah pin analog menjadi digital cukup mengubah

konfigurasi pin pada program. Dalam *board* bisa dilihat pin digital diberi keterangan 0-13, sehingga untuk menggunakan pin analog menjadi *output* digital, pin analog pada keterangan board 0-5 kita ubah menjadi pin 14-19. dengan kata lain pin analog 0-5 berfungsi juga sebagai pin *output* digital 14-16.

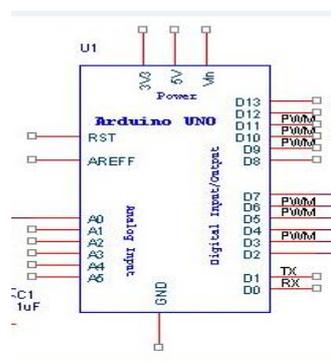
Sifat *open source* arduino juga banyak memberikan keuntungan tersendiri dalam menggunakan *board* ini, karena dengan sifat *open source* komponen yang dipakai tidak hanya tergantung pada satu *merk*, namun memungkinkan bisa memakai semua komponen yang ada dipasaran.

Bahasa pemrograman arduino merupakan bahasa C yang sudah disederhanakan syntax bahasanya sehingga mempermudah dalam mempelajari dan mendalami mikrokontroler. Deskripsi Arduino Uno:

Tabel 2.1 Deskripsi Arduino Uno

Mikrokontroler	ATmega 328
Tegangan Pengoperasian	5 V
Tegangan Input yang disarankan	7 – 12 V
Batas Tegangan Input	6 – 20 V
Jumlah pin I/O digital	14 pin digital (6 diantaranya menyediakan keluaran PWM)
Jumlah pin input Analog	6 pin
Arus DC tiap pin I/O	40mA
Arus DC untuk pin 3,3 V	50mA
Memori Flash	32 KB (ATmega 328) sekitar 0,5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (ATmega 328)
EPROM	1 KB (ATmega 328)
Clock Speed	16 MHz

(Sumber Zaratul Nisa, 2014)

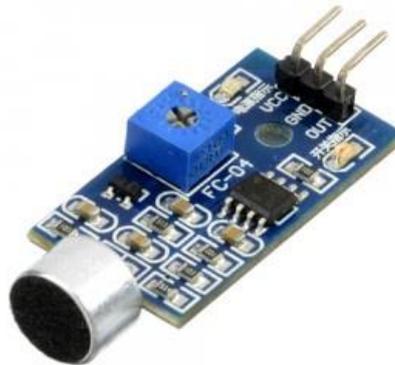


Gambar 2.14 Rangkaian Arduino Uno

(Sumber Rangka, 2016)

2.4. 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.



Gambar 2.15 Sensor Suara

(Sumber <http://buaya-instrument.com/modul-sensor-suara-sound-microphone-untuk-avr-pic-1008000005.html>)

2.5. Kebisingan

Bising adalah campuran dari berbagai suara yang tidak dikehendaki ataupun yang merusak kesehatan, saat ini kebisingan merupakan salah satu penyebab “Penyakit Lingkungan”. yang penting (Slamet, 2006). Sedangkan kebisingan sering digunakan sebagai istilah untuk menyatakan suara yang tidak

diinginkan yang disebabkan oleh kegiatan manusia atau aktifitas-aktifitas alam (Schilling, 1981).

Suara dihasilkan ketika sumbernya menyentuh partikel-partikel udara sehingga saling bergesekan, menimbulkan gelombang suara yang bergerak menyebar ke partikel-partikel udara lainnya akhirnya sampai kemana-mana jauh dari sumbernya. Kecepatan rambat suara ini kira-kira 340 meter/detik, tetapi angka ini bervariasi sesuai dengan media perantara. Kecepatan rambat suara di besi adalah 5000 meter/detik dan 1500 meter/detik di dalam air (Phoon, 1988).

Gelombang bunyi adalah gelombang mekanis longitudinal, gelombang bunyi tersebut dapat dijalarkan di dalam benda padat, benda cair dan gas. Partikel-partikel yang mentransmisikan sebuah gelombang seperti itu beresilasi di dalam arah penjalaran gelombang itu sendiri. Ada suatu jangkauan frekuensi yang besar di dalam mana dapat menghasilkan gelombang mekanis longitudinal dan gelombang bunyi adalah dibatasi oleh jangkauan frekuensi yang dapat merangsang telinga dan otak manusia kepada sensasi pendengaran (Halliday, 1990).

Berdasarkan frekuensi, tingkat tekanan bunyi dan tenaga bunyi maka bising dibagi dalam 3 kategori:

1. *Occupational noise* (bising yang berhubungan dengan pekerjaan) yaitu bising yang disebabkan oleh bunyi mesin di tempat kerja, misal bising dari mesin ketik.
2. *Audible noise* (bising pendengaran) yaitu bising yang disebabkan oleh frekuensi bunyi antara 31,5 . 8.000 Hz.
3. *Impuls noise* (*Impact noise* = bising impulsif) yaitu bising yang terjadi akibat adanya bunyi yang menyentak, misal pukulan palu, ledakan meriam, tembakan senjata api.

Banyak pendapat yang mengemukakan tentang definisi kebisingan seperti yang tertulis dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 718/Menkes/Per/XI/1987: Kebisingan adalah terjadinya bunyi yang tidak diinginkan sehingga mengganggu dan atau dapat membahayakan kesehatan. Bising ini merupakan kumpulan nada-nada dengan bermacam-macam intensitas

yang tidak diinginkan sehingga mengganggu ketentraman orang terutama pendengaran (Dirjen P2M dan PLP Depkes RI, 1993).

Sedangkan menurut surat edaran Menteri Tenaga Kerja Transmigrasi dan Koperasi Nomor SE 01/Men/1978: Kebisingan ditempat kerja adalah semua bunyibunyi atau suara-suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat produksi di tempat kerja (Rizeddin, *dalam* Suheryanto, 1994).

2.6. Tingkat Kebisingan

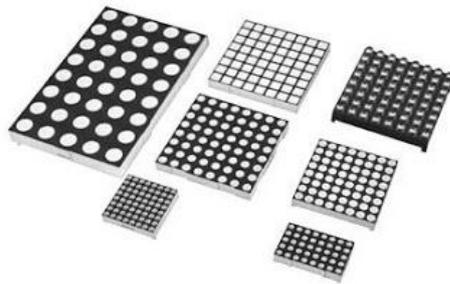
Karena ada kisaran sensitivitas, telinga dapat mentoleransi bunyi-bunyi yang lebih keras pada frekuensi yang lebih rendah dibanding pada frekuensi tinggi. Kisaran kurva-kurva pita oktaf dikenal sebagai kurva tingkat kebisingan (NR = *noise rating*) pernah dibuat untuk menyatakan analisis pita oktaf yang dianjurkan pada berbagai situasi. Kurva bising yang diukur yang terletak dekat di atas pita analisis menyatakan NR kebisingan tersebut (Harrington dan Gill, 2005).

Menurut SK Dirjen P2M dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman Departemen Kesehatan RI Nomor 70-1/PD.03.04.Lp, (Petunjuk Pelaksanaan Pengawasan Kebisingan yang Berhubungan dengan Kesehatan Tahun 1992), tingkat kebisingan diuraikan sebagai berikut:

1. Tingkat kebisingan sinambung setara (*Equivalent Continuous Noise Level = Leq*) adalah tingkat kebisingan terus menerus (*=steady noise*) dalam ukuran dBA, berisi energi yang sama dengan energi kebisingan terputus-putus dalam satu periode atau interval waktu pengukuran.
2. Tingkat kebisingan yang dianjurkan dan maksimum yang diperbolehkan adalah rata-rata nilai modus dari tingkat kebisingan pada siang, petang dan malam hari.
3. Tingkat ambien kebisingan (*=Background noise level*) atau tingkat latar belakang kebisingan adalah rata-rata tingkat suara minimum dalam keadaan tanpa gangguan kebisingan pada tempat dan saat pengukuran dilakukan, jika diambil nilainya dari distribusi statistik adalah 95% atau L-95.

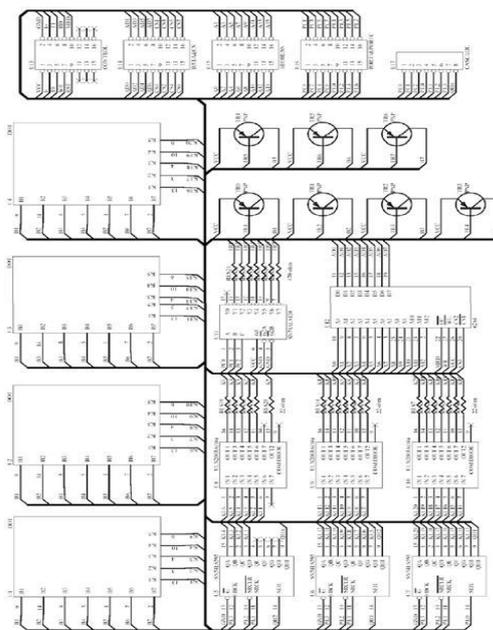
2.7. *Dot Matrix*

Dot matrix adalah susunan titik-titik dua dimensi yang digunakan untuk menampilkan karakter-karakter, simbol atau gambar. Dahulu dot matrix digunakan pada printer-printer tua dan banyak perangkat tampilan digital. Pada printer, titik-titik tersebut adalah daerah yang diredupkan. Sedangkan pada display, titik-titik tersebut adalah daerah yang bercahaya. Sebagaimana pada LED atau CRT display cara kerjanya titik-titik yang sebelumnya mati, bercahaya sesuai sesuai obyek yang diinginkan.



Gambar 2.16 Dot Matrix

()



Gambar 2.17 Rangkaian *Dot Matrix*

()

Dot matrix adalah susunan titik-titik dua dimensi yang digunakan untuk menampilkan karakter-karakter, simbol atau gambar. Sebagai *output* pada Arduino Uno berupa tampilan karakter huruf atau angka. Dengan ukuran 8x8 dengan pengertian mempunyai 8 baris tampilan dengan perbarisnya mempunyai 8 kolom sehingga total kolomnya berjumlah 64. Dot matrix sebagai tampilan peringatan pada alat ini.

2.8. 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. Jenis *Buzzer* yang sering ditemukan dan digunakan adalah *Buzzer* yang berjenis Piezoelectric, hal ini dikarenakan *Buzzer* Piezoelectric memiliki berbagai kelebihan seperti lebih murah, relatif lebih ringan dan lebih mudah dalam menggabungkannya ke Rangkaian Elektronika lainnya. *Buzzer* yang termasuk dalam keluarga Transduser ini juga sering disebut dengan Beeper.

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. *Buzzer* digunakan sebagai pemberi peringatan pada ruang monitoring bahwa telah terjadi kebisingan suara diruang rumah sakit.

2.9. LED

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. Dalam arduino uno LED terdapat pada pin 13. Ketika pin bernilai *HIGH*, LED hidup, ketika pin *LOW*, LED mati.

LED dapat didefinisikan sebagai suatu komponen elektronika yang terbuat dari bahan semikonduktor dan dapat memancarkan cahaya apabila arus listrik melewatinya. Lampu LED mempunyai dua kaki/kutub Anode dan Katode, LED lebih efisien ketimbang lampu pijar biasa pada umumnya. Dalam sebuah rangkaian elektronika LED disimbolkan dengan huruf D, sama seperti Diode. Pada alat ini LED digunakan sebagai peta ruangan rumah sakit. LED akan hidup jika pada ruangan dimana led terhubung terjadi kebisingan suara.

2.10. Power Supply

Arduino dapat diberikan *power* melalui koneksi USB (*Universal Serial Bus*) atau *power supply*. *Power supply* dapat menggunakan adaptor DC atau baterai. Adaptor dapat dikoneksikan dengan konektor *jack* adaptor pada koneksi *port input supply*. *Board* arduino dapat dioperasikan menggunakan *supply* dari luar sebesar 6 - 20 volt. Jika *supply* kurang dari 7V, kadangkala pin 5V akan menyuplai kurang dari 5 volt dan *board* bisa menjadi tidak stabil. Jika menggunakan lebih dari 12 V, tegangan di regulator bisa menjadi *over heat* dan menyebabkan kerusakan pada *board*. Rekomendasi tegangan ada pada 7 sampai 12 volt. Penjelasan pada pin *power* adalah sebagai berikut

a. Vin

Tegangan *input* ke board arduino ketika menggunakan tegangan dari luar (seperti yang disebutkan 5 Vdc dari koneksi USB (*Universal Serial Bus*) atau tegangan yang diregulasikan). Pengguna dapat memberikan tegangan melalui pin ini, atau jika tegangan suplai menggunakan *power jack*, aksesnya menggunakan pin ini.

b. 5 Vdc

Regulasi *power supply* digunakan untuk *power* mikrokontroler dan komponen lainnya pada *board*. 5V dapat melalui Vin menggunakan regulator pada *board*, atau supply oleh USB atau *supply* regulasi 5V lainnya.

c. 3V3 dc

Suplai 3.3 didapat oleh FTDI *chip* yang ada di *board*. Arus *maximum* adalah 50mA

d. *Pin Ground*

Pin ground berfungsi sebagai jalur *ground* pada arduino