

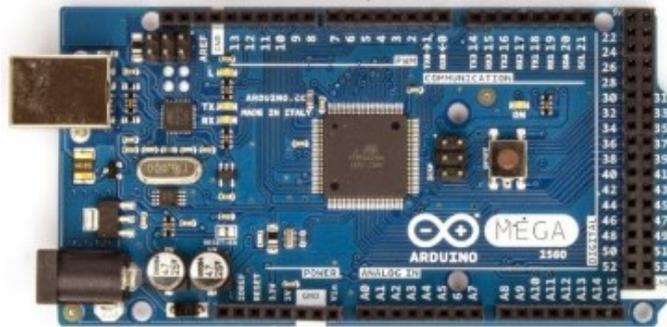
Mikrokontroler adalah sebuah *chip* yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program *did MCS51* ialah mikrokomputer CMOS 8 bit dengan 4 KB Flash PEROM (*Programmable and Erasable Only Memory*) yang dapat dihapus dan ditulisi sebanyak 1000 kali. Mikrokontroler ini diproduksi dengan menggunakan teknologi *high density non-volatile memory*. Flash PEROM *on-chip* tersebut memungkinkan memori program untuk diprogram ulang dalam sistem (*in-system programming*) atau dengan menggunakan programmer non-volatile memory konvensional. Kombinasi CPU 8 bit serba guna dan Flash PEROM, menjadikan mikrokontroler MCS51 menjadi microcomputer handal yang fleksibel[8].

2.2 Arduino

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. Berikut macam macam arduino [9]

2.2.1 Arduino mega

Mirip dengan Arduino Uno, sama-sama menggunakan USB type A to B untuk pemrogramannya. Tetapi Arduino Mega, menggunakan Chip yang lebih tinggi ATMEGA2560. Dan tentu saja untuk Pin I/O Digital dan pin input Analognya lebih banyak dari Uno.[9]



Gambar 2.2 Arduino mega

2.2.2 Arduino Uno

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328. Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai *output PWM (Pulse Width Modulation)* dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, *jack power*, *ICSP header*, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB dan AC adaptor sebagai suplay atau baterai untuk menjalankannya.[9]



Gambar 2.3 Arduino Uno

2.2.3 Arduino Ethernet

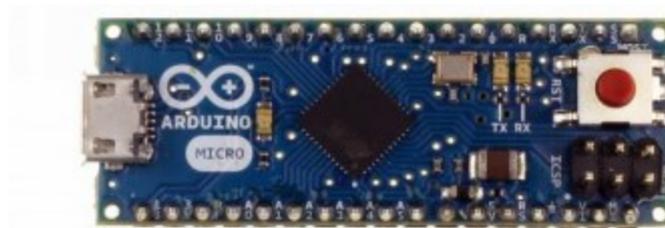
Ini arduino yang sudah dilengkapi dengan fasilitas ethernet. Membuat Arduino kamu dapat berhubungan melalui jaringan LAN pada komputer. Untuk fasilitas pada Pin I/O Digital dan Input Analognya sama dengan Uno[9].



Gambar 2.4 Arduino Ethernet

2.2.4 Arduino Micro

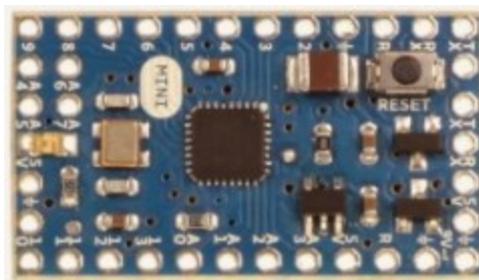
Ukurannya lebih panjang dari Nano dan Mini. Karena memang fasilitasnya lebih banyak yaitu; memiliki 20 pin I/O digital dan 12 pin input analog[9].



Gambar 2.5 Arduino Micro

2.2.5 Arduino Mini

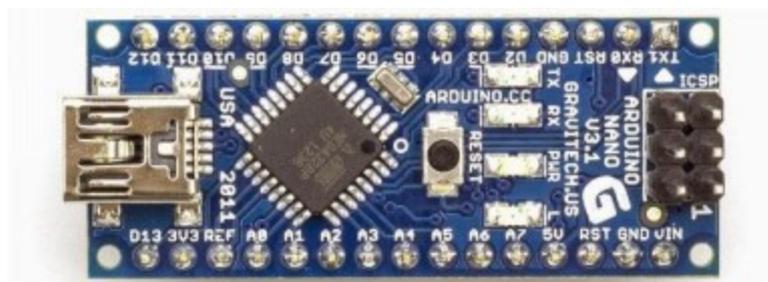
Arduino ProMini adalah papan pengembangan (*development board*) mikrokontroler yang berbasis *chip* ATmega328P dengan bentuk yang sangat mungil dan paling minimalis. Fasilitasnya sama dengan yang dimiliki Nano. Hanya tidak dilengkapi dengan Micro USB untuk pemrograman. Dan ukurannya hanya 30 mm x 18 mm saja[9].



Gambar 2.6 Arduino Mini

2.2.6 Arduino Nano

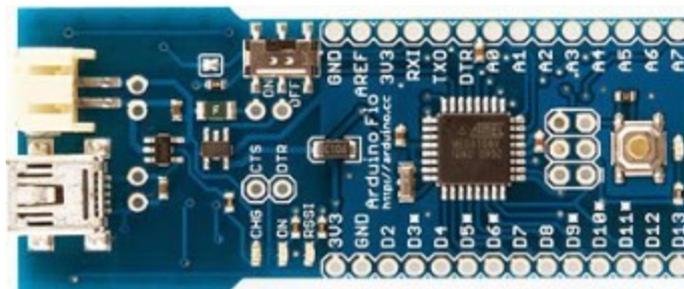
Sepertinya namanya, Nano yang berukuran kecil dan sangat sederhana ini, menyimpan banyak fasilitas. Sudah dilengkapi dengan FTDI untuk pemrograman lewat Micro USB. 14 Pin I/O Digital, dan 8 Pin input Analog (lebih banyak dari Uno). Dan ada yang menggunakan ATMEGA168, atau ATMEGA328[9].



Gambar 2.7 Arduino Nano

2.2.7 Arduino Fio

Bentuknya lebih unik, terutama untuk socketnya. Walau jumlah pin I/O digital dan input analognya sama dengan uno dan leonardo, tapi Fio memiliki Socket XBee. XBee membuat Fio dapat dipakai untuk keperluan proyek yang berhubungan dengan *wireless*[9].



Gambar 2.8 Arduino Fio

2.2.8 Arduino Leonardo

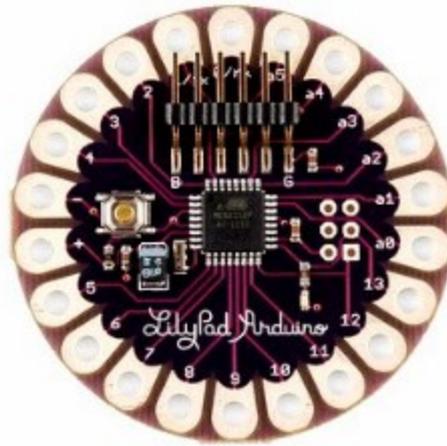
Bisa dibilang Leonardo adalah saudara kembar dari Uno. Dari mulai jumlah pin I/O digital dan pin input Analognya sama. Hanya pada Leonardo menggunakan Micro USB untuk pemrogramannya[9].



Gambar 2.9 Ardiino Leonardo

2.2.9 Arduino Lilypad

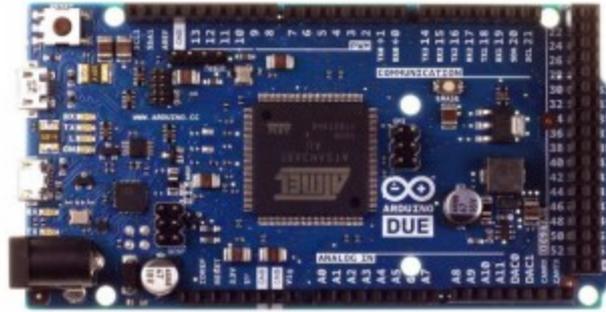
LilyPad Arduino dirancang untuk proyek e- tekstil dan wearables projects. Arduino ini dapat dijahit pada kain dan juga beri aliran listrik, sensor dan aktuator dengan benang konduktif. *The LilyPad* Arduino USB adalah papan mikrokontroler yang berbasis pada ATmega32u4. Hanya versi lamanya menggunakan ATMEGA168, tapi masih cukup untuk membuat satu proyek keren. Dengan 14 pin I/O digital, dan 6 pin input analognya[9].



Gambar 2.10 Arduino Lilypad

2.2.10 Arduino Due

Berbeda dengan saudaranya, Arduino Due tidak menggunakan ATMEGA, melainkan dengan chip yang lebih tinggi ARM Cortex CPU. Memiliki 54 I/O pin digital dan 12 pin input analog. Untuk pemrogramannya menggunakan Micro USB, terdapat pada beberapa handphone[9].



Gambar 2.11 Arduino Due

2.3 Arduino ATMEGA 2560

Pemilihan Arduino Mega sebagai mikrokontroler pada mobile robot, dikarenakan arduino ini simple mirip dengan Arduino Uno, sama-sama menggunakan USB type A to B untuk pemogramannya. Tetapi Arduino Mega, menggunakan *Chip* yang lebih tinggi ATMEGA2560. dalam penelitian ini menggunakan mikrokontroler Ardunio Mega 2560 karena mikrokontroler dapat mengurangi kompleksitas sirkuit dan instrumentasi elektronik. Dan tentu saja untuk Pin I/O Digital dan pin input analognya lebih banyak dari Uno.

2.4 Sensor

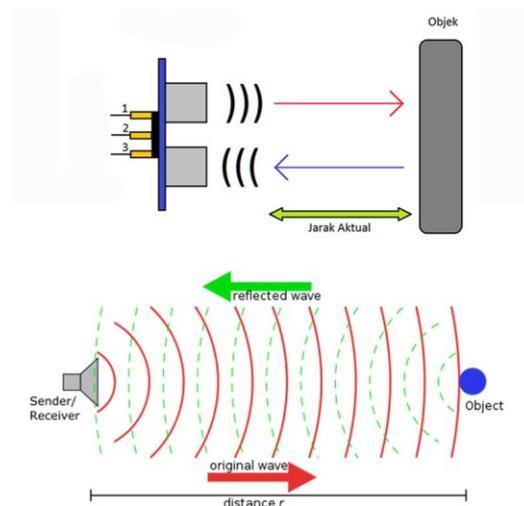
Sensor adalah perangkat yang digunakan untuk mendeteksi perubahan besaran fisik seperti tekanan, gaya, besaran listrik, cahaya, gerakan, kelembaban, suhu, kecepatan dan fenomena-fenomena lingkungan lainnya. Setelah mengamati terjadinya perubahan, Input yang terdeteksi tersebut akan dikonversi mejadi Output yang dapat dimengerti oleh manusia baik melalui perangkat sensor itu sendiri ataupun ditransmisikan secara elektronik melalui jaringan untuk ditampilkan atau diolah menjadi informasi yang bermanfaat bagi penggunanya.

Sensor pada dasarnya dapat digolong sebagai Transduser Input karena dapat mengubah energi fisik seperti cahaya, tekanan, gerakan, suhu atau energi fisik lainnya menjadi sinyal listrik ataupun resistansi (yang kemudian dikonversikan lagi ke tegangan atau sinyal listrik). Berikut adalah jenis jeni sensor.

2.4.1 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik).

Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggi yaitu 20.000 Hz. Bunyi ultrasonik tidak dapat didengar oleh telinga manusia. Bunyi ultrasonik dapat didengar oleh anjing, kucing, kelelawar, dan lumba-lumba. Bunyi ultrasonik bisa merambat melalui zat padat, cair dan gas. Reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat padat hampir sama dengan reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat cair. Akan tetapi, gelombang bunyi ultrasonik akan diserap oleh tekstil dan busa[10]



Gambar 2.12 cara kerja sensor ultrasonik dengan transmitter dan receiver (atas), sensor ultrasonik dengan single sensor yang berfungsi sebagai transmitter dan receiver sekaligus

2.4.2 Sensor Air

Sensor air adalah alat yang di gunakan untuk memberika signal kepada alaram/automation panael bahwa permukaan air telah mencapai level tertentu. Sensor akan memberikan signal dry contact (NO/NC) ke panel.

Prinsip kerja dari sensor air adalah membaca resistasi yang dihasilkan oleh air yang mengenai lempengan yang bergiris garis pada sensor tersebut, semakin banyak air yang mengenai permukaan bergaris garis tersebut maka hambatannya semakin kecil dan ketika tidak ada air yang mengenai lempengan sensor tersebut maka hambatannya sangat besar atau bisa dikatakan tidak terhingga[11].



Gambar 2.13 Sensor Air Funduino

2.5 GPS (*Global Positioning System*)

GPS adalah singkatan dari Global Positioning System, system ini digunakan untuk menentukan posisi pada permukaan bumi dengan bantuan sinkronisasi sinyal satelit. System ini menggunakan 24 satelit yang mengirimkan sinyal gelombang mikro ke bumi. Sinyal ini diterima oleh alat penerima yang ada di bumi, dan digunakan untuk menentukan posisi, kecepatan, arah, dan waktu.



Gambar 2.14 Gambar Modul *GPS* NEO6MV2

GPS menggunakan sistem komunikasi satelit. Ada sekitar kurang lebih 24 satelit di atas atmosfer bumi. Satelit berada sekitar 20,000 km, jauh di atas atmosfer bumi. GPS dapat mengetahui posisi kita berdasarkan lebih dari satu satelit. Ada tiga part dalam menunjukkan posisi seseorang. Pertama adalah *network satelit*, *control station*, dan perangkat penerima seperti handphone. Setiap satelit memancarkan sinyal gelombang radio ke bumi. Penerima akan mendengar sinyal-sinyal ini dan perangkat penerima dapat mendengar dari tiga sampai empat satelit dan mengetahui posisi secara presisi. Satelit akan berada di posisi yang diketahui dan sinyal merambat dengan kecepatan cahaya. Setiap sinyal terdiri dari informasi dari satelit mana sinyal itu merambat dan time-stamp kapan sinyal itu meninggalkan satelit. Sinyal informasi tersebut dapat menunjukkan berapa lama yang dibutuhkan untuk merambat dan berapa jauh sinyal merambat sehingga posisi dapat diketahui secara presisi dengan tiga sampai empat satelit. Sistem kerja GPS adalah dengan mentransmisikan sinyal dari satelit ke perangkat GPS (*portable* GPS murni, ataupun smartphone yang sudah memiliki fitur GPS)[12].

2.6 Modul GSM SIM800

Modul GSM SIM800 adalah perangkat yang bisa digunakan untuk menggantikan fungsi *handphone*. Untuk komunikasi data antara sistem jaringan seluler, maka digunakan Modul GSM SIM800 yang digunakan sebagai media panggilan *telephone cellular*. Protokol komunikasi yang digunakan adalah komunikasi *standart* modem yaitu *AT Command* . Adapun beberapa fitur Modul GSM SIM800 antara lain:

- Antarmuka: UART
- *Support AT command*
- Suara :*Tricodec, AMR, Hand - free operation*
- SMS: *SMS Broadcast, mode teks dan mode Protocol Data Unit(PDU)*
- Catu Daya: 3.2~4.8 V
- Fitur tambahan: *Analog Audio, Antena pad*
- Konsumsi daya: 1.0 mA (pada *sleepmode*)



Gambar 2.15 Modul GSM SIM800

Modul SIM800 di Indonesia banyak digunakan pada industri bisnis rumahan dan bahkan skala besar, mulai dari fungsi untuk *controller* berbasis SMS, WEB, *Call* sistem hingga sebagai penggerak perangkat elektronik jarak jauh . Beberapa kegunaan modem ini di masyarakat adalah antara lain:

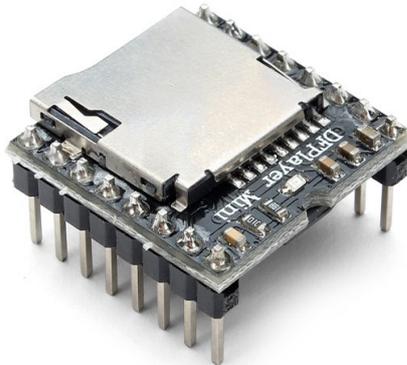
1. Telemetri
2. M2M *integration*
3. SMS *polling*
4. SMS *quiz application*
5. SMS *auto-reply*
6. Aplikasi *server pulsa*
7. Payment *point data*
8. SMS *broadcast application*
9. PPOB, dan sebagainya

Modul GSM SIM800 sudah diproduksi dengan bermacam bentuk dan tipe modul adapter, seperti untuk arduino, neo, dan modul *trainer kit*[13].

2.7 DFPlayer Mini

DFPlayer merupakan sebuah modul pemutar MP3 untuk Arduino yang memiliki ukuran kecil dan outputnya dapat langsung dipasangkan ke speaker. DFPlayer ini dapat difungsikan sebagai modul *stand-alone* dengan menambahkan baterai, speaker, dan push button, atau bisa juga menggunakan kombinasi Arduino dan mikrokontroler lain yang memiliki kemampuan TX/RX.

Bentuk fisik dari DFPlayer mini ini berbentuk persegi dengan ukuran 20 x 20 mm yang dimana memiliki 16 kaki pin. Output pada module mp3 mini ini dapat langsung dihubungkan dengan speaker mini ataupun amplifier sebagai penguat suaranya. DFPlayer ini mendukung beberapa format audio pada umumnya, seperti MP3, WAV, dan WMA serta telah mendukung micro SD dengan jenis file sistem FAT16 dan FAT32[14].



Gambar 2.16 Modul DFPlayer

2.8 Push button

Push button switch (saklar tombol tekan) adalah perangkat / saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan *unlock* (tidak mengunci). Sistem kerja *unlock* disini berarti saklar akan bekerja sebagai device penghubung atau pemutus aliran arus listrik saat tombol ditekan, dan saat tombol tidak ditekan (dilepas), maka saklar akan kembali pada kondisi normal[15].



Gambar 2.17 Push button

Sebagai *device* penghubung atau pemutus, *push button switch* hanya memiliki 2 kondisi, yaitu On dan Off (1 dan 0). Istilah On dan Off ini menjadi sangat penting karena semua perangkat listrik yang memerlukan sumber energi listrik pasti membutuhkan kondisi On dan Off[15].

2.9 Email

Email (*electronic mail*) atau surat elektronik berfungsi sebagai alat pengirim pesan melalui perantara teknologi komputer, laptop dan smartphone yang terhubung dengan jaringan internet.

Email digunakan untuk mengirimkan data, dalam bentuk file teks, gambar, audio ataupun video. Dengan menggunakan email, aktifitas pengiriman data seperti misalnya surat menyurat jadi lebih mudah dan cepat dibandingkan menggunakan jasa manusia (pos)[16].

2.10 Perbandingan Penelitian-Penelitian Sebelumnya

Sebagai bahan pertimbangan pembuatan tugas akhir, diperlukan untuk mengetahui penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, sebagai berikut.

Tabel. 2.1 Hasil perbandingan penelitian

No	Judul	Tahun	Penulis	Keyword	Kelebihan	Kekurangan
1	<i>Tongkat Navigasi Tunanetra Berbasis Arduino Atmega 328 Menggunakan Sensor Ultrasonik</i>	2018	Sulistiyo, M dan Taqiyyuddin, Alawy	ArduinoUno, HCSR04	Sudah mempunyai sensor Ultrasonik 3 arah	Masih menggunakan buzzer
2	Tongkat Tunanetra Pintar Menggunakan Ardiono	2017	Akik Hidayat, Dede Supriadi	Arduino uno, buzzer	Menggunkaan sensor ultrasonic dan buzzer	Hanya menggunakan Sensor jarak (Ultrasonik

3	Rancang Bangun Purwarupa Tingkat Pemandu Untuk Tunanetra Berbasis Visible Light Communication	2019	Nida Mutia Nasution, Denny Darlis2	Visible Light Communication, LED Lighting	Sudah menggunakan teknologi VLC	Hanya bisa digunakan di dalam ruangan
4	Alat Bantu Jalan Untuk Tunanetra Dengan Sensor Pendeteksi Lubang Berbasis Mikrokontroler Atmega 8	2015	Kusuma Tri Atmojo	Alat bantu tunanetra, sensor inframerah, Atmega 8	menggunakan bahasa pemrograman C serta software CVAVR sebagai compiler-nya.	Hanya menggunakan Satu sensor Ultrasonik
5	Rancang Bangun Tingkat Cerdas untuk Penyandang Tunanetra Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Fuzzy Logic Metode Sugino	2018	Ahmad Faurq, Riza alfitra	Fuzzy, Mikrontroler	1.Menggunakan 4 sensor 2. Metode Fuzzy Sebagai Pengambil keputusan	Tidak Menggunakan sensor GPS