BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tunanetra

Tunanetra adalah istilah umum yang digunakan untuk kondisi seseorang yang mengalami gangguan atau hambatan dalam indra penglihatannya. Berdasarkan tingkat gangguannya Tunanetra dibagi dua yaitu buta total (*total blind*) dan yang masih mempunyai sisa penglihatan (*low vision*). Akibat hilang atau berkurangnya fungsi indra penglihatannya maka tunanetra berusaha memaksimalkan fungsi indra-indra yang lainnya seperti, perabaan, penciuman, pendengaran, dan lain sebagainya sehingga tidak sedikit penyandang tunanetra yang memiliki kemampuan luar biasa misalnya di bidang musik atau ilmu pengetahuan. Tunanetra juga seorang individu yang mengalami kelainan pada penglihatan sehingga ia tidak dapat menggunakan penglihatannya sebagai saluran utama dalam menerima informasi dari lingkungan. Adanya kelainan penglihatan pada seseorang mempunyai akibat langsung maupun tidak langsung. Akibat langsung adalah akibat yang disebabkan oleh ketunanetraan sedangkan akibat tidak langsung adalah akibat yang disebabkan oleh lingkungan. Ketunanetraan bisa terjadi sejak lahir maupun setelah lahir. Hal ini akan mempengaruhi kebutuhan diri seorang tunanetra. Dalam terjadinya kerusakan visual kita dapat melihat dari dua faktor yaitu: usia dan saat terjadinya kerusakan penglihatan dan bagaimana terjadinya kerusakan penglihatan. Kedua faktor tersebut menyebabkan pengaruh yang berbeda terhadap diri tunanetra.

Tunanetra yang kehilangan penglihataanya sebelum usia 5 tahun atau usia 7 tahun akan kehilangan gambaran visualnya yang berguna. Anak ini menggantungkan dirinya pada indera *non visual* dan memerlukan pendidikan dengan metode yang sesuai dengan keadaan mereka. Tunanetra yang kehilangan penglihatannya setelah unur 7 tahun mereka masih dapat menahan ingatan visualnya dan warna, sehingga masih dapat dimanfaatkan dalam proses belajarnya. Akan tetapi anak tersebut tidak mampu mengadakan pengamatan

visual yang baru (B. Lowenfeld). Saat terjadinya ketunanetraan pada seorang juga berakibat terhadap keterbatasan yang dimiliki tunanetra , yang oleh B Lowwnfeld disebutkan ada keterbatasan yaitu keterbatasan dalam lingkup dan keanekaragaman pengalaman, keterbatasan dalam interaksi dengan lingkungan, keterbatasan dalam kemampuan berpindah-pindah tempat.

Bagaimana terjadinya kerusakan penglihatan pada seorang juga menyebabkan pengaruh yang berbeda. Misalnya kerusakan penglihatan yang terjadi secara mendadak, baik itu disebabkan karena kecelakaan atau sebab lainnya akan mempunyai efek yang berbeda terhadap diri tunanetra. Tunanetra yang terjadi dengan mendadak bias berakibat pada goncangan jiwa atau goncangan social yang lebih berat bila dibandingkan dengan tunanetra yang terjadi secara bertahap. Kehilangan penglihatan yang bertahap memberikan kesempatan pada diri seseorang untuk menyesuaikan dirinya dengan keadaan sehingga dapat menerima keadaan dirinya secara wajar.

Dilihat dari kacamata Pendidikan dan rehabilitasi tunanetra itu adalah mereka yang penglihatannya terganggu sehingga menghalangi dirinya untuk berfungsi dalam pendidikan dan aktifitas rehabilitatif tanpa menggunakan alat khusus, material khusus, latihan khusus dan atau bantuan lain secara khusus.

Dilihat dari kemampuan matanya, yang termasuk tunanetra dalah mereka:

a. Kelompok yang mempunyai *acuity* 20/70 *feet* (6/21 meter) artinya ia bisa melihat dari jarak 20 *feet* sedangkan anak normal dari jarak 70 *feet* ini tergolong kurang lihat (*Low Vision*).
b. Kelompok yang hanya dapat membaca huruf E paling besar pada kartu snellen dari jarak 20 *feet*, sedang orang normal dapat membacanya dari jarak 200 *feet* (20/200 *feet* atau 6/60 meter, dan ini secara hukum sudah tergolong buta atau *legally blind*).
c. Kelompok yang sangat sedikitr kemampuan melihatnya sehingga ia hanya mengenal bentuk dan objek.
d. Kelompok yang hanya dapat menghitung jari dari berbagai jarak.
e. Kelompok yang tidak dapat melihat tangan yang digerakan.

f. Kelompok yang hanya mempunyai *Ligth Projection* (dapat melihat terang serta gelap dan dapat menunjuk sumber cahaya).
g. Kelompok yang hanya mempunyai persepsi cahaya (*Light Perception*) yaitu hanya bias melihat terang dan gelap.
h. Kelompok yang tidak mempunyai persepsi cahaya (*no light Perception*) yang disebut dengan buta total (*totally blind*).[3]

2.1.1 Keterbatasan Tunanetra

a. Keterbatasan berinteraksi dalam lingkungan

Adanya ketunanetraan pada seseorang menyebabkan adanya keterpisahan seseorang dengan lingkungan fisik, dan dalam batas-batas tertentu juga menyebabkan adanya keterpisahan dengan lingkungan sosialnya. Keterpisahan dengan lingkungan fisik maupun sosial menyebabkan adanya kefasipan pada orang tunanetra. Gerakan yang spontan sebagaimana dilakukan oleh orang awas sejak kecil di dalam mendekatkan diri dengan lingkungannya, tidak terjadi pada orang tunanetra. Frustasi yang bertubi-tubi banyak menyebabkan seseorang kurang berminat melakukan aktivitas, sehingga ia akan mengalami hambatan didalam melakukan penyesuaian dengan lingkungannya, baik terhadap lingkungan fisik maupun lingkungan sosialnya.

Berinteraksi dengan lingkungan fisik maupun lingkungan sosial memerlukan suatu kumpulan pengalaman kongkrit. Kumpulan pengalaman kongkrit yang tersimpan dalam mental sebagai konsep-konsep dapat memberikan kemudahan bagi kehidupan manusia. Konsep merupakan dugaan umum tentang sesuatu atau gambaran mental (*mental mapping*) yang telah dipersepsi. Tunanetra sangat miskin dalam konsep, bahkan untuk menguasai konsep tentang dirinya diperlukan suatu bimbingan khusus. Dengan demikian maka ia akan mengalami kesulitan untuk membawa dirinya memasuki lingkungan. Konsep merupakan basis yang tersimpan dan dapat digunakan sebagai dasar dalam melakukan interaksi dengan lingkungan.

b. Keterbatasan dalam berpindah-pindah tempat (*mobilitas*)

Keterbatasan dalam berpindah tempat (*mobilitas*) bagi orang tunanetra merupakan akibat langsung dari ketunanetraan yang dialami oleh penyandang tunanetra tersebut. Keanekaragaman informasi dan keanekaragaman pengalaman akan memperoleh bila seseorang dapat bepergian dengan bebas dan mandiri. Untuk terciptanya interaksi dengan lingkungan fisik maupun sosial dibutuhkan adanya kemampuan berpindah-pindah tempat. Semakin mampu dan terampil seorang tunanetra melakukan mobilitas semakin berkurang hambatan dalam berinteraksi dengan lingkungannya.

Dengan demikian diperlukan suatu usaha dari lingkungan untuk memberikan pelayanan yang mengarah kepada usaha untuk menghilangkan atau meniadakan batas-batas yang memberikan keterbatasan pada tunanetra, sehingga kebutuhan umum dan kebutuhan khusus tunanetra akan terpenuhi. *Mobilitas* seorang tidak akan optimal bila tidak didukung oleh tubuh yang segar dan sehat. Karena itu Pendidikan jasmani dan keterampilan Orientasi dan *Mobilitas* bagi tunanetra dua hal yang berbeda tujuan, tetapi dalam kehidupan kedua kegiatan dan keterampilan tersebut tidak dapat dipisahkan.[3]

2.1.2 Kebutuhan khusus Tunanetra

Kebutuhan orang tunanetra sebagai manusia tidak berbeda dengan kebutuhan manusia pada umumnya. Pada dasarnya setiap prilaku manusia tertuju pada motif pemenuhan kebutuhan, yang berarti kebutuhan mempengaruhi prilaku manusia. Kebutuhan khusus tunanetra bisa ditinjau dari 3 aspek berikut ini :

a. Fisiologis

Kebutuhan fisiologis adalah kebutuhan setiap mahluk hidup. Setiap orang membutuhkan makan, minum, udara yang segar dan juga waktu untuk istirahat. Akan tetapi pemenuhan kebutuhan organis atau fisiologis ini harus diimbangi dengan kegiatan dan aktivitas gerak yang setimpal, sehingga akan timbul

kesegaran jasmani dan rohani. Dengan adanya perubahan secara fisiologis dari sebagian aspek dalam organisme mengakibatkan seorang tunanetra mungkin membutuhkan perawatan dan pemeriksaan medis, pengobatan dan evaluasi medis secara umum. Sebagai kegiatan organisme diperlukan latihan gerak dan ekspresi tubuh.

b. Personal

Ketunanetraan merupakan pengalaman personal, orang diluar dirinya tidak akan merasakan tanpa ia mengalaminya. Meskipun sama-sama mengalami tunanetra, belum tentu sama apa yang dirasakannya. Individu yang mengalami tunanetra tidak hanya terganggu dan terhambat mobilitasnya tetapi ia juga akan terganggu keberadaannya sebagai manusia.Akibat dari ketunanetraan sebagai pengalaman personal, maka efek psikologisnya yang ditimbulkan banyak tergantung pada kapan terjadinya ketunanetraan dan bagimana kwalitas serta karakteristik susunan kejiwaannya. Akibat ketunanetraan sebagai pengalaman personal, maka timbul beberapa kebutuhan yang bersifat personal pula. Kebutuhan tersebut antara lain adalah latihan Orientasi dan Mobilitas, minat untuk berinteraksi dengan lingkungan terutama dalam hal mengolah dan menerima informasi dari lingkungan, keterampilan aktivitas kehidupan sehari-hari seperti menolong diri sendiri. Pendidikan dan bimbingan penyuluhan juga merupakan kebutuhan personal secara khusus dan banyak lagi kebutuhab yang bersifat individual.

c. Sosial

Ketunanetraan merupakan fenomena social. Apabila ketunanetraan terjadi dalam suatu kelompok masyarakat, maka struktur masyarakat akan mengalami perubahan. Keluarga merupakan unit terkecil dalam kelompok masyarakat. Apabila ketunanetraan terjadi dan muncul dalam suatu keluarga, maka tidak mungkin susunan keluarga kembali seperti sebelum adanya anggota keluarga yang mengalami tunanetra. Keluarga akan mengadakan perubahan dan penyesuaian baik secara total maupun sebagian. Perubahan dan penyesuaian yang terjadi mungkin berakibat baik dan menyenangkan bagi semua anggota keluarga. Mungkin pula berakibat buruk terhadap hubungan dan interaksi antar anggota

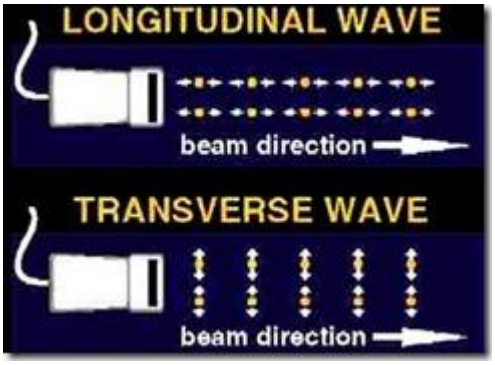
keluarga. Kurang baiknya hubungan dan interaksi keluarga karena adanya seorang tunanetra di tengah keluarga, bisa terjadi antara anggota keluarga yang awas maupun antara anggota keluarga yang awas dengan yang mengalami tunanetra. Baik buruknya pengaruh adanya seorang tunanetra di tengah keluarga tergantung pada menerima tidaknya semua anggota keluarga terhadap adanya kenyataan tersebut diatas. Dengan adanya pandangan ketunanetraan sebagai fenomena social, maka kebutuhan dari segi social adalah adanya hubungan yang baik antar personal (personal relationship), interaksi yang baik antar anggota keluarga, interaksi dan hubungan dengan teman-temannya, dan membutuhkan pula untuk ikut berpartisipasi dengan berbagai kegiatan dalam lingkungannya. Persiapan vocational merupakan aspek lain dari kebutuhan khusus tunanetra ditinjau dari segi social. Untuk membina hubungan baik keluarga, memerlukan bimbingan tersendiri. Bimbingan keluarga perlu diadakan dan diberikan untuk menyadarkan kedudukan tunanetra ditengah keluarga. Bimbingan keluarga juga dapat menyadarkan bagaimana peranan masing-masing dalam hubungan anatar anggota keluarga atau keluarga dengan masyarakat sekitarnya.

Semua yang diuraikan tersebut tidak mungkin dilakukan secara optimal oleh tunanetra bila ia tidak memiliki fisik yang segar, kuat dan sehat. Sehat dan kesegaran fisik hanya bias dimiliki oleh mereka yang memil;iki kemampuan utuk mengembangkan fisiknya melalui gerak. Padahal tunanetra memiliki keterbatasan dalam bergerak baik bergerak secara sepontan maupun bergerak secara terencana. Dan ini dimiliki sejak mereka menyandang tunanetra atau sejak tunanetra ada pada dirinya. Anak awas tanpa harus diprogram secara khusus ia akan melatih fisiknya secara tidak disengaja, karena penglihatannya dapat merangsang dirinya untuk bergerak mendekati, meraih dan mendapatkan objek yang merangsang dirinya. Misalnya ada layangan putus dia kejar, lihat sarang burung dia naik pohon. Ini semua secara tidak disengaja telah membina keterampilan geraknya, kekuatan fisiknya, kelenturan geraknya sehingga mencapai kesegaran fisiknya. Bagi tunanetra sekali lagi hal ini tidak akan terjadi, sedangkan disisi lain dalam kehidupannya ia harus bersaing dengan orang awas. Oleh karena itu olah raga dan bimbingan jasmani bagi tunanetra merupakan salah satu kebutuhan dasar.[3]

2.2 Prinsip Dasar Gelombang Ultrasonik

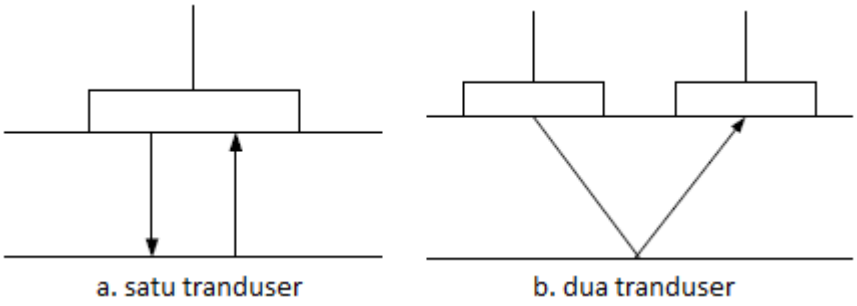
Gelombang adalah getaran yang merambat. Gelombang ultrasonik adalah gelombang yang timbul akibat getaran mekanik dengan frekuensi diatas batas ambang pendengaran manusia yakni diatas 20 kHz. Gelombang ultrasonik berasal dari suatu tranduser ultrasonik. Tranduser ultrasonik ini biasanya terbuat dari *piezoelektrik* yang akan mengubah energi listrik menjadi energi akustik. Gelombang akustik adalah gelombang yang terjadi karena adanya getaran mekanik perantara (padat, cair, dan gas). Gelombang ultrasonik dapat dimanfaatkan karena memiliki sifat yang dapat dipantulkan, karena frekuensinya yang tinggi gelombang ultrasonik tidak banyak mengalami gangguan oleh medium perantaranya sehingga yang terbawa oleh gelombang tersebut setelah mengalami pemantulan masih tetap besar.

Gelombang ultrasonik disebut gelombang mekanik, karena memiliki ciri-ciri gelombang longitudinal dan transversal. Gelombang longitudinal terjadi bila gelombang ultrasonik merambat pada suatu arah sejajar dengan arah gerakan tongkat yang digetarkan, misal tongkat digerakkan kekanan dan kekiri sedangkan gelombangnya bergerak merambat kearah kekiri atau kekanan. Gelombang longitudinal dapat merambat melalui zat padat, cair maupun gas. Gelombag transversal terjadi bila gelombang ultrasonik merambat pada suatu arah tegak lurus pada arah gerakan atom yang di getarkan, misal tongkat digetarkan keatas dan ke bawah, sedangkan gelombang merambat kearah kanan dan kiri. Gelombang transversal hanya bisa merambat pada benda padat. Ilustrasi gelombang longitudinal dan gelombang transversal bias dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2. 1 ilustrasi gelombang longitudinal dan transversal

Prinsip kerja sebuah ultrasonik yaitu dengan cara pantulan, merupakan cara yang memanfaatkan peristiwa pantulan gelombang pada permukaan sampel bahan yang akan diuji. Cara ini memungkinkan penggunaan satu buah atau dua buah transduser yang berfungsi sebagai pemancar dan penerima sekaligus mendeteksi objek dengan cara mengirimkan gelombang ultrasonik dan kemudian menerima pantulan gelombang tersebut. Pantulan yang terjadi merupakan pantulan acak, bergantung pada bidang yang dikenai. Apabila gelombang suara mengenai bidang yang tegak lurus dengan arah datang gelombang, maka gelombang tersebut akan dipantulkan kembali ke sumber gelombang, seperti terlihat pada gambar 2.2.



Gambar 2. 2 cara pantulan gelombang ultrasonik

2.3 Sensor Ultrasonik SRF04

Sensor ultrasonik SRF04 adalah merupakan modul yang berisi transmitter dan receiver ultrasonik, modul dapat digunakan untuk mengukur jarak. Modul ini mengukur jarak dengan cara menghitung selisih waktu antara saat pemancaran sinyal dan saat penerimaan sinyal pantul. Gelombang ultrasonik dengan frekuensi sebesar 20 kHz akan dipancarkan selama 200µS. Gelombang ini akan merambat di udara dengan kecepatan 344,424 m/detik (atau 1 cm setiap 29,034µs), mengenai objek untuk kemudian terpantul kembali ke sensor. Selama menunggu pantulan, sensor akan menghasilkan sebuah pulsa. Pulsa ini akan berhenti (low) ketika gelombang pantulan terdeteksi oleh sensor. Oleh karena itu, lebar pulsa tersebut dapat merepresentasikan jarak antara sensor dengan objek. Selanjutnya mikrokontroler cukup mengukur lebar pulsa tersebut dan mengkonversinya dalam bentuk jarak dengan perhitungan sebagai berikut : [5]

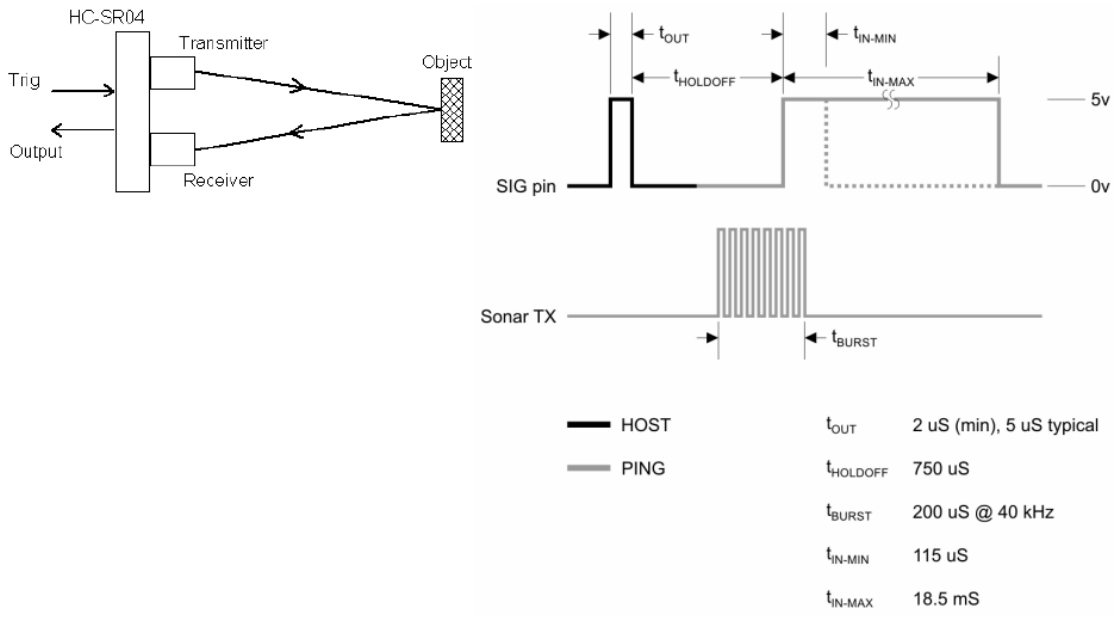
$$s = \frac{v * t}{2} \quad \text{.....(2.1)}$$

Dimana :

s = jarak (m)

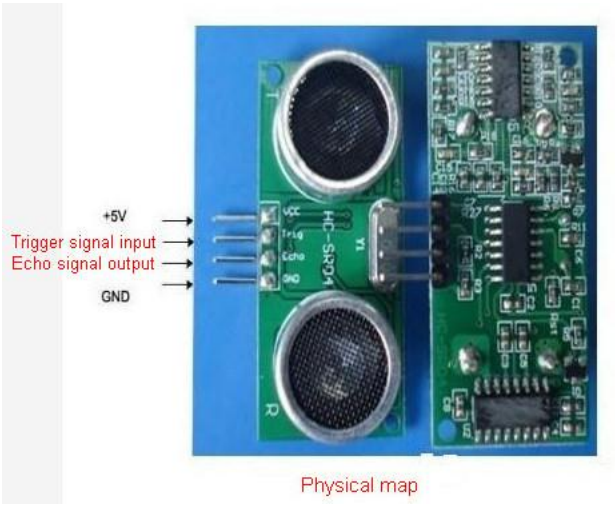
t = waktu tempuh (s)

v = kecepatan suara 344,424 m/detik (atau 1 cm setiap 29,034µs)



Gambar 2. 3 prinsip kerja sensor srf04

SRF-04 hanya menggunakan 2 port I/O untuk berhubungan dengan mikrokontroler, yaitu trigger dan echo untuk mengaktifkan SRF04 pada mikrontroler, mikrokontroler mengirimkan pulsa positif melalui pin trigger minimal 10 us, selanjutnya SRF04 akan mengirimkan pulsa positif melalui pin echo selama 100 us hingga 18 ms, yang sebanding dengan jarak obyek.[2]



Gambar 2. 4 sensor ultrasonik srf04

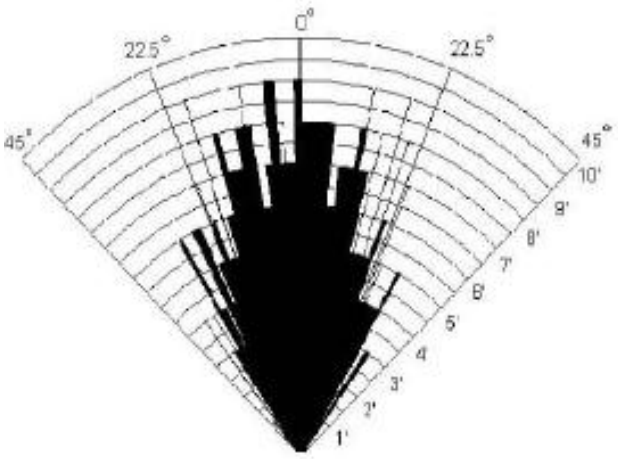
2.3.1 Karakteristik sensor ultrasonik SRF04

SRF-04 dapat mengukur jarak mulai 3 cm sampai 3 m, dan dapat mengukur benda dengan diameter 3 cm pada jarak kurang dari 2 meter. Spesifikasi sensor ultrasonik SRF04 ditunjukan pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Spesifikasi SRF04

Parameters	Specification
Operating Voltage	+5V DC
Operating Current	15mA
Operating Frequency	40KHz
Maximum Distance	400cm
Minimum Distance	2cm
Detect Angle	15 degree
Resolution	0.3cm
Input Trig Signal	>10us TTL pulse
Output Signal	TTL pulse with width representing distance
Weight	
Dimension	45 x 20 x 15 mm

Sensor ultrasonik SRF04 memiliki sudut daya pancar yang sangat kecil untuk mendeteksi suatu obyek yaitu hanya 15^0. Daya pancar dari sensor ultrasonik seperti ditunjukan pada gambar 2.5.



Gambar 2. 5 daya pancar SRF04

2.4 Catu Daya

Catu daya merupakan bagian dari setiap perangkat elektronika yang berperan sebagai sumber pemberi tenaga atau daya. Lithium-Polymer (Li-Po) merupakan pengembangan dari Li-Ion. Mulai digunakan untuk perangkat elektronik sejak tahun 1996, biaya pembuatan Li-Po lebih murah dibandingkan Li-Ion, dan lebih tahan terhadap kerusakan fisik. Tegangan baterai Li-Po adalah 3,7 V, dengan kecepatan penurunan energi 5% per bulan. Kapasitas penyimpanan energi Li-Po 20% lebih tinggi dibanding Li-Ion, 300% lebih tinggi dibandingkan daya simpan NiCad dan NiMH yang diperlukan untuk rangkaian elektronika terutama bidang mikrokontroler. Contoh baterai Li-Po 3,7 V ditunjukan pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 Catu daya

2.5 Bluetooth

Bluetooth adalah Sebuah teknologi *wireless* yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara dengan jarak jangkauan yang terbatas. 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. 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 dasarnya bluetooth diciptakan bukan hanya menggantikan atau menghilangkan penggunaan kabel didalam melakukan pertukaran informasi, tetapi juga mampu menawarkan fitur yang baik untuk teknologi *mobile wireless* dengan biaya yang relative rendah, konsumsi daya yang rendah, interoperability yang menjanjikan, mudah dalam pengoperasian dan mampu menyediakan layanan yang bermacam-macam. Bluetooth merupakan teknologi nirkabel yang telah membawa perubahan dalam pertukaran informasi digital saat ini. Lihat saja, saat ini beragam perangkat digital seperti handphone, laptop, komputer, kamera, dll, telah dilengkapi teknologi bluetooth.

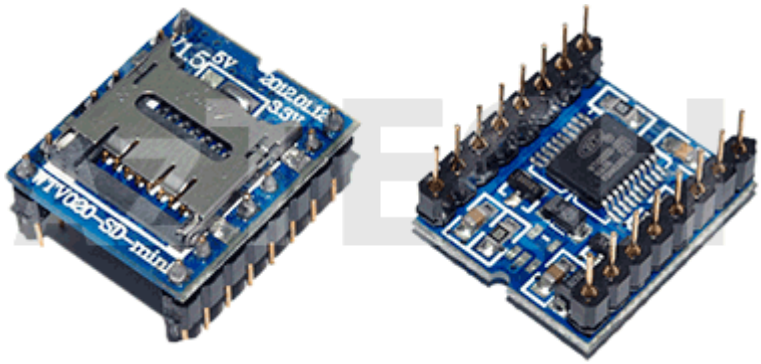
Dengan menggunakan bluetooth, kita dapat dengan mudah menghubungkan perangkat yang ingin kita hubungkan. Contoh, penggunaan bluetooth dalam bidang percetakan. Misalnya, kita dapat mencetak hasil foto dengan mengambil file dari camera digital kemudian di pindah ke PC dengan menggunakan bluetooth dan kita tinggal mencetaknya menggunakan printer. Atau kita dapat langsung mencetak file dari camera digital tersebut ke printer dengan cara menghubungkan kedua perangkat tersebut menggunakan *Interface* Bluetooth yang dimiliki masing-masing perangkat tersebut.

Protokol bluetooth menggunakan sebuah kombinasi antara *circuit switching* dan *packet switching*. Bluetooth dapat mendukung sebuah kanal data asinkron, tiga kanal suara sinkron simultan atau sebuah kanal dimana secara bersamaan mendukung layanan data asinkron dan suara sinkron. Setiap kanal suara mendukung sebuah kanal suara sinkron 64 kb/s. Kanal asinkron dapat mendukung kecepatan maksimal 723,2 kb/s asimetris, dimana untuk arah sebaliknya dapat mendukung sampai dengan kecepatan 57,6 kb/s. Sedangkan untuk mode simetris dapat mendukung sampai dengan kecepatan 433,9 kb/s. Sebuah perangkat yang memiliki teknologi *wireless* bluetooth akan mempunyai kemampuan untuk melakukan pertukaran informasi dengan jarak jangkauan sampai dengan 10 meter (~30 feet), bahkan untuk daya kelas 1 bisa sampai pada jarak 100 meter. Sistem bluetooth menyediakan layanan komunikasi *point to point* maupun komunikasi *point to multipoint*.

Produk bluetooth dapat berupa PC card atau USB adapter yang dimasukkan ke dalam perangkat. Perangkat-perangkat yang dapat diintegerasikan dengan teknologi bluetooth antara lain : *mobile* PC, *mobile phone*, PDA (*Personal Digital Assistant*), headset, kamera digital, printer, router dan masih banyak peralatan lainnya. Aplikasi-aplikasi yang dapat disediakan oleh layanan bluetooth ini antara lain : PC to PC *file transfer*, PC to PC *file synch* (*notebook to desktop*), PC to mobile phone, PC to PDA, *wireless* headset, LAN *connection via ethernet access point* dan sebagainya.[7]

2.6 Modul WTV020M01 (modul suara)

Modul suara ini adalah modul untuk memainkan file suara (*voice player module*) dengan SD-Card reader terintegrasi. Modul ini dapat membaca SD-Card dengan kapasitas hingga 1 gigabyte yag dapat diisikan dengan berkas audio berformat WAV dan AD4. Voice module ini menggunakan IC WTV020M01 untuk IC pemroses suara dengan mode pengendali multimedia.



Gambar 2.7 Modul WTV020M01

WTV020M01 module memiliki fitur – fitur diantaranya :

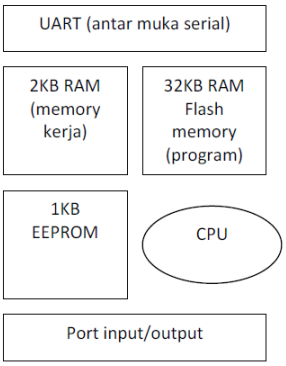
- PWM (*Pulse-Width-Modulation*) DAC (*Digital-to-Analog Converter*) 16-bit
- Mendukung SD-Card dengan kapasitas hingga 1 GB
- Secara otomatis dapat mengidentifikasikan berkas audio
- Mendukung format Waveform audio file (WAV) dengan sample rate berfrekuensi 6KHz hingga 16KHz
- Mendukung format pengkodean suara (*audio ncoding)* ADPCM 4-Bit
- Dapat memuat data AD4 audio dengan sampling rate 6KHz ~ 32KHz dan 36KHz;
- Dapat menyimpan hingga 512 bagian data suara (512 *voice sections*)
- Mendukung pengendalian dari mikrokontroler maupun tombol kendali
- Tegangan operasional: DC2.5 ~ 3.6V;.[6]

2.7 Arduino

Arduino adalah platform pembuatan prototipe elektronik yang bersifat *open-source hardware* yang berdasarkan pada perangkat keras dan perangkat lunak yang fleksibel dan mudah digunakan. Arduino pada awalnya dikembangkan di Ivrea, Italia. Platform arduino terdiri dari arduino board, shield, bahasa pemrograman arduino, dan *arduino development environment*. Arduino board biasanya memiliki sebuah chip dasar mikrokontroler Atmel AVR ATmega8. Bahasa pemrograman arduino adalah bahasa pemrograman yang umum digunakan untuk membuat

perangkat lunak yang ditanamkan pada arduino board. Bahasa pemrograman arduino mirip dengan bahasa pemrograman C++.

Arduino berfungsi sebagai pengatur kontrol alat. Arduino menjalankan perintah sesuai program yang diberikan dan memproses banyak data dari inputan sensor.



Gambar 2.8 Gambaran blok Arduino

Gambar 2.8 merupakan gambaran blok yang ada pada Arduino. Terdiri dari blok memori, blok komunikasi, blok I/O dan blok prossesor.

2.7.1 Arduino Nano

Arduino nano sebuah platform yang terdiri dari hardware dan software. Dimana hardware arduino nano menggunakan mikrokontroler ATmega328 dengan menggunakan osilator 16MHz, sedangkan softwarenya arduino memiliki software tersendiri dengan menggunakan bahasa pemograman C++ yang telah dipermudah melalui library.

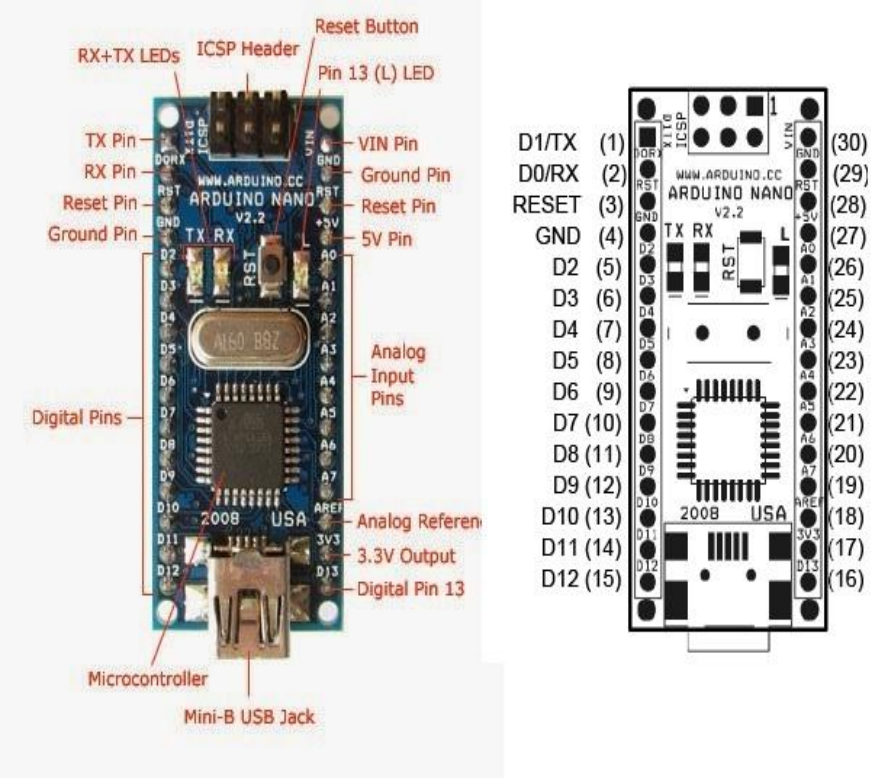
Awal mula Proyek ini yaitu berawal di Ivrea, Italia pada tahun 2005. Sekarang telah lebih dari 120.000 unit terjual. Pendirinya adalah Massimo Banzi dan David Cuartielles. Arduino nano memiliki kapasitas Flash memori 32Kbyte, EEPROM 1Kbyte dan SRAM 2Kbyte. Board arduino nano terdiri dari 14 buah saluran I/O dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin untuk analog.

2.7.2 Perangkat I/O

Perangkat masukan dan keluaran atau sering dikenal I/O mikrokontroler adalah suatu perangkat yang menghubungkan mikrokontroler dengan dunia luar (rangkaian lain), perangkat ini dibutuhkan sebagai media komunikasi dengan perangkat lain atau perubah tipe sinyal. Beberapa perangkat I/O yang dimiliki ATmega328 antara lain:

1. UART (*Universal Asynchronous Receiver Transmitter*) digunakan sebagai komunikasi *serial*.
2. SPI (*Serial Peripheral Interface*) merupakan port komunikasi *serial* sinkron.
3. 12C bus (*Intergrated Circuit bus*) merupakan antamuka *serial* bus yang dikembangkan oleh philips.
4. *Analog to Digital Conversion* (ADC) adalah rangkaian yang digunakan untuk mengubah data analog ke data digital.

2.7.3 Konfigurasi Pin Arduiono Nano



Gambar 2.9 Konfigurasi pin arduino Nano

Berikut konfigurasi pin Arduino Nano :

1. VIN (Pin30)

   Tegangan input ke *board* Arduino ketika menggunakan sumber daya eksternal.

2. +5V (Pin27)

   tegangan input/output 5 volt dari regulator atau power suplay external.

3. GND (Pin4 dan Pin30)

   Merupakan pin yang berfungsi untuk ground.

4. I/O (Pin1-2 dan Pin5-16)

   Merupakan digital input/output port 0 sampai 13.

5. RESET (Pin3 Dan Pin26)

   Merupakan Pin untuk mereset (aktif low).

6. 3V3 (Pin17)

   Tegangan output yang dipasok oleh chip FTDI.

7. AREF (Pin18)

   Tegangan untuk input analog. Digunakan dengan analog Reference.

8. ANALOG INPUT (Pin19- Pin26)

   Merupakan analog input dari chanel A0 – A7.

9. DIGITAL Pin (Pin05 – Pin15)

   Merupakan Digital Pin dari D2 – D12.[4]

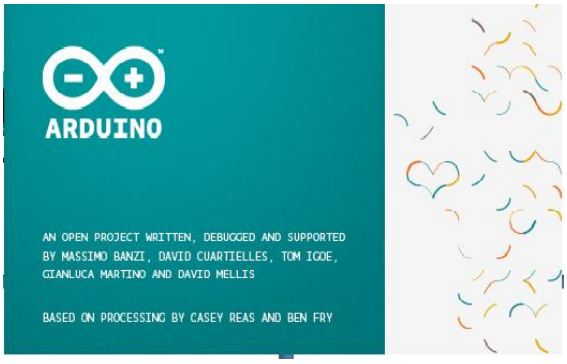
2.8 Perangkat Lunak

Perangkat lunak adalah suatu perangkat yang digunakan untuk mempermudah pembuatan program atau algoritma kerja suatu alat. Perangkat lunak ini sebuah perangkat yang berbentuk non fisik. Dalam pembuatan alat ini ada beberapa perangkat lunak yang digunakan diantaranya Arduino Ide.

2.8.1 Arduino Ide

Arduino Ide adalah perangkat lunak yang bisa digunakan untuk pemograman mikrokontroler. Perangkat lunak ini berupa algoritma kerja dari suatu alat yang berbentuk listing program yang ditanamkan ke dalam mikrokontroler.

Arduino Ide menghasilkan sebuah file berformat hex yang akan di-download pada papan arduino atau papan sistem mikrokontroler lainnya. Ini mirip dengan Microsoft Visual Studio, Eclipse IDE, atau Netbeans. Lebih mirip lagi adalah IDE semacam Code: Blocks, CodeLite atau Anjuta yang mempermudah untuk menghasilkan file program. Bedanya semua IDE tersebut menghasilkan program dari kode bahasa C (dengan GNU GCC) sedangkan Arduino Software (Arduino IDE) menghasilkan file hex dari baris kode yang dinamakan sketch.



Gambar 2.10 Arduino Ide

Intruksi pada perangkat lunak Arduino Ide relatif cukup banyak dan mudah digunakan. Sketch yang dibuat di Arduino Software di-*compile* dengan perintah *verify.Verify* bertujuan untuk memeriksa apakah sketch yang telah kita buat terdapat kesalahan atau tidak, seperti terlihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.2 Intruksi dasar pada Arduino Ide

Intruksi	Keterangan
Serial.Begin()	Set baudrate
Delay()	Tunggu dalam satuan ms
Serial.Print()	Mengirim data serial
If... then	Percabangan
AnalogRead()	Membaca input analog
Lcd.Print()	Menampilkan ke LCD

Arduino Ide dapat digunakan pada operasi Windows pada komputer dengan sistem minimum sekalipun tanpa harus membutuhkan spesifikasi komputer yang canggih.



Gambar 2.11 Lembar kerja arduino ide

Gambar 2.11 merupakan tampilan awal dari arduino ide yang berjalan pada operasi sistem windows. *Source code* yang telah dibuat kemudian diubah oleh *compiler* menjadi bahasa mesin yang dimengerti oleh mikrokontroler. Bahasa mesin tersebut terdapat pada file dengan bentuk format .cpp. hex yang kemudian program tersebut dikirim ke dalam board Arduino langsung dengan perintah *Upload*.