

II.3. Teori Pendukung

Berikut ada beberapa teori pendukung yang menjadi dasar guna merealisasikan proyek penelitian dan pembuatan tugas akhir ini yaitu teori mengenai alat dan pengguna yang menjadi sasaran.

II.3.1 Tunanetra

II.3.1.1. Pengertian



Gambar II. 1. Gambar Anak Penyandang Tunanetra

Tunanetra (*Sight Loss*) adalah seseorang yang mempunyai hambatan dalam penglihatan. Penyandang Tunanetra dapat diklasifikasikan pada dua golongan yaitu buta total (*Blind*) dan tunanetra ringan (*low vision*) [9]. Pengertian tunanetra menurut KBBI pengertian tunanetra adalah tidak dapat melihat. Atau dalam istilah inggrisnya *visual handicapped* atau *visual impaired*.

Pada umumnya banyak orang mengira bahwa orang buta sama dengan orang penyandang tunanetra, padahal anggapan tersebut keliru. Menurut data tahun 2017, tercatat jumlah penyandang tunanetra di Indonesia sebanyak 3.75 juta orang [10], tentu jumlah yang tidak sedikit. Oleh karena itu penyandang tunanetra harus diberi perhatian khusus oleh pemerintah untuk memberdayakan mereka agar dapat memiliki kemampuan.

Mereka harus mampu bangkit untuk memaksimalkan indera lainnya untuk dapat mengembangkan diri mereka agar setidaknya mereka pun mempunyai keunggulan berupa potensi yang mereka miliki di dalam aktivitas sehari-hari.

II.3.1.2. Klasifikasi

Penyandang tunanetra dapat menempa dari mulai anak-anak hingga orang dewasa. Namun hal ini dapat secara khusus diklasifikasikan menjadi 4 jenis tunanetra diantaranya [11] :

- a. Berdasarkan waktu terjadinya ketunanetraan :

Ketunanetraan berdasarkan waktu dapat dialami penderita pada saat :

1. Tunanetra sebelum dan sejak lahir; yaitu bagi mereka penyandang tunanetra yang tidak memiliki pengalaman melihat sama sekali.
 2. Tunanetra sejak lahir atau kecil; yaitu bagi mereka yang memiliki pengalaman visual namun belum kuat dan mudah lupa.
 3. Tunanetra pada usia sekolah dan remaja; adalah untuk mereka yang pernah memiliki pengalaman visual dan meninggalkan kenangan serta pengaruh bagi pengembangan pribadi.
 4. Tunanetra pada usia dewasa; yaitu bagi mereka yang mempunyai kesadaran mampu melakukan pelatihan untuk penyesuaian diri
 5. Tunanetra usia lanjut yaitu sudah mengikuti latihan penyesuaian diri.
- b. Berdasarkan kemampuan daya penglihatan :
1. Tunanetra ringan yaitu penyandang yang memiliki hambatan penglihatan namun masih dalam fase yang ringan, sehingga mereka dapat melakukan aktivitas dengan indera penglihatannya.
 2. Tunanetra setengah berat yaitu orang yang kehilangan sebagian daya penglihatannya, namun dapat dibantudengan alat bantu berupa kaca pembesar untuk menjalankan aktivitasnya.
- Tunanetra berat yaitu penyandang yang tidak dapat melihat sama sekali.
- c. Berdasarkan pemeriksaan klinik
1. Tunanetra yang memiliki daya penglihatan kurang dari 20 derajat atau ketajaman penglihatan kurang dari 20/200.
 2. Tunanetra yang memiliki ketajaman daya penglihatan dari 20/700 sampai 20/200 yang dapat lebih baik melalui perbaikan.
- d. Berdasarkan kelainan mata.
1. Myopia, merupakan ketidakmampuan mata untuk melihat jauh, diharuskan menggunakan lensa minus pada kacamata
 2. Hiperopia, merupakan ketdak mampuanmata untuk melihat benda yang dekat, diharuskan untuk menggunakan lensa positif
 3. Astigmatisme merupakan gejala kelainan mata yang mengakibatkan daya penglihatan kabur. Gejala ini dapat memakai kacamata berlensa silindris.

II.3.1.3. Penyebab

Penyebab terjadinya ketunanetraan dapat disebabkan oleh [11] :

1. Pre-Natal

Faktor ini lebih disebabkan oleh masalah keturunan dan pertumbuhan dalam kandungan

2. Post-Natal

Penyebabnya terjadi pada sejak maupun setelah bayi terlahir yang diakibatkan kerusakan pada mata atau saraf mata, menularnya bakteri gonorrhea yang dialami ibu sehingga mengakibatkan si anak sakit dan kehilangan daya penglihatannya.

II.3.1.4. Karakteristik Anak Tunanetra

Berikut dijelaskan beberapa karakteristik anak tunanetra [11]:

a. Fisik

Keadaan fisik anak penyandang tunanetra tidaklah berbeda dengan anak normal kebanyakan, namun mereka hanya memiliki hambatan dan gejala pada indera penglihatan yang mereka punya. Berikut ini tanda maupun gejala yang dapat diamati secara fisik anak penyandang tunanetra.

- Mata terlihat juling.
- Mata sering berkedip.
- Kelopak mata terlihat merah.
- Mata terlihat sipit.
- Mata infeksi.
- Gerakan mata tak beraturan dan cenderung cepat.
- Mata sering berair.
- Bengkak pada kulit tempat tumbuh bulu mata.

b. Perilaku

Beberapa perilaku yang ditimbulkan oleh anak penyandang tunanetra diantaranya :

- Menggosok mata berebihan.
- Melindungi mata sebelah.
- Sulit melakukan pekerjaan yang tergantung melalui penglihatan.
- Tidak dapat melihat benda yang jauh.
- Menyipitkan mata dan mengerutkan dahi.
- Membaca buku terlalu dekat mata.

- Mendapati keluhan seperti; mata gatal dan panas, merasa sakit kepala atau pusing, penglihatan yang kabur.

c. Psikis

Dalam keadaan psikis, tunanetra dapat dijelaskan antara lain :

1. Intelektual/ Mental

Kecerdasan anak tunanetra pada umumnya sama dengan anak normal seusianya, ada anak yang sangat pintar, pintar, biasa saja maupun yang kurang pintar. Kecerdasan mereka normal yakni mempunyai dedikasi, analogi dan asosiasi. Dan mempunyai kecerdasan emosi seperti anak-anak lainnya seperti tertawa, menangis, benci, kecewa dan sebagainya.

2. Sosial

Hubungan sosial yang timbul pada kalangan anak tunanetra yaitu tubuh pertama kali ada keluarga, terkadang pada keluarga sekalipun kurang dapat menerima kehadiran anak tunanetra yang akhirnya menimbulkan kekecewaan dan ketegangan dalam lingkungan keluarga dan masyarakat.

Tunanetra pun diindikasikan mengalami sebuah hambatan kepribadian yang memunculkan timbulnya masalah baru yaitu seperti curiga terhadap orang lain, perasaan yang sering gampang tersinggung dan ketergantungan berlebihan kepada orang lain karena keterbatasannya.

II.3.2 Kebutuhan Anak Tunanetra dalam membaca



Gambar II. 2. Gambar Salah Satu Kebutuhan Tunanetra

Seperti kebanyakan manusia normal, penyandang tunanetra memiliki beberapa kebutuhan yang harus terpenuhi untuk lebih mengembangkan potensi yang ia miliki. Salah satunya dalam hal membaca, walaupun sudah ada teknologi yang telah dikembangkan untuk membantu tunanetra, namun metode konvensional berupa buku braille masih banyak diterapkan. Penggunaan buku bacaan braille memiliki beberapa manfaat seperti mempermudah anak

penyandang tunanetra untuk membaca dan melatih menghafalkan buku bacaan, namun metode konvensional dinilai tidak efisien karena beban yang berat sehingga sulit untuk dibawa kemana-mana. Contoh saja dalam Al-qur'an braille memiliki berat 25 kg. Tentunya kurang efisien jika dibawa ke berbagai tempat. Selanjutnya ada fasilitas membaca yang diterapkan dengan metode *Digital Talking Book* namun sarana ini belum dapat diakses secara merata oleh penyandang tunanetra [8].

II.3.3 Sejarah huruf Braille dan Pengembangannya

Braille Letter	Arabic Letter	Dot	Transcription	Braille Letter	Arabic Letter	Dot	Transcription
⠁	ا	1	Alif	⠅	ع	1,2,3,5,6	'Ain
⠃	ب	1,2	Baa	⠆	غ	1,2,6	Ghain
⠉	ت	2,3,4,5	Taa	⠈	ف	1,2,4	Faa
⠋	ث	1,4,5,6	Saa	⠊	ق	1,2,3,4,5	Qaaf
⠍	ج	2,4,5	Jeem	⠌	ك	1,3	Kaaf
⠎	ح	1,5,6	Haa	⠏	ل	1,2,3	Laam
⠒	خ	1,3,4,6	Khaa	⠒	م	1,3,4	Meem
⠔	د	1,4,5	Daal	⠖	ن	1,3,4,5	Noon
⠕	ذ	2,3,4,6	Zaal	⠘	و	2,4,5,6	Waaw
⠗	ر	1,2,3,5	Raa	⠜	ه	1,2,5	Haa
⠙	ز	1,3,5,6	Zaa	⠞	هـ	3	Hamzah
⠛	س	2,3,4	Seen	⠠	ي	2,4	Yaa
⠝	ش	1,4,6	Sheen	⠡	أ	3,4	Alif Hamzah
⠟	ص	1,2,3,4,6	Saad	⠢	ؤ	1,2,5,6	Waaw Hamzah
⠡	ض	1,2,4,6	Zaad	⠣	ي	1,3,4,5,6	Yaa Hamzah
⠤	ط	2,3,4,5,6	Taa	⠥	ة	1,6	Goal Taa
⠦	ظ	1,2,3,4,5,6	Zaa				

Gambar II. 3. Gambar Kode Arab Braille

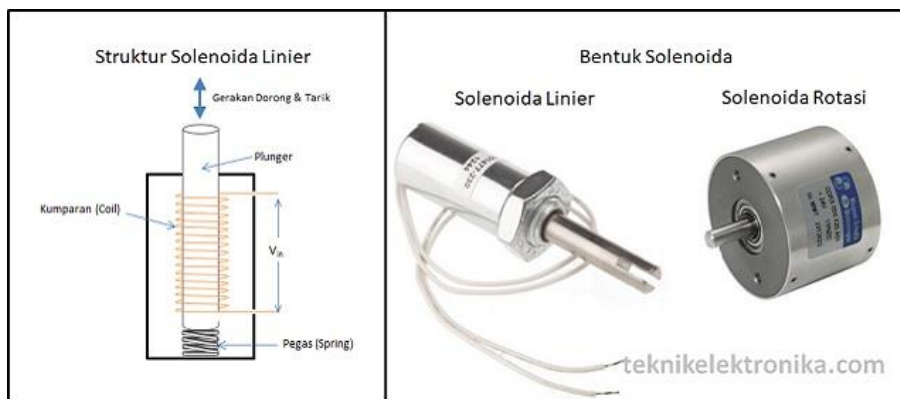
Pada awalnya, tentu huruf braille tidak muncul begitu saja. Seseorang berkebangsaan Perancis bernama Louis Braille menciptakan sebuah metode pembelajaran bagi tunanetra yang kini banyak dikenal persis sama dengan sebutan namanya yaitu Huruf Braille.

Louis Braille yang terlahir pada 4 Januari 1809. [12] Awalnya ia terlahir dalam kondisi normal, namun pada usia 3 tahun dia terpaksa menerima kenyataan pahit karena mengalami sebuah kecelakaan yang mengakibatkan kedua matanya buta permanen. Namun, ia berusaha untuk terus berjuang mengatasi kekurangan yang ia miliki, hasilnya ia menemukan suatu metode bacaan yang dapat diterima oleh penyandang tunanetra yaitu kode braille. Ia menemukan ide dari seorang perwira yang bernama Kapten Charles yang memperkenalkan sebuah sandi untuk menyampaikan pesan pada prajuritnya. Kemudian ia kembangkan menjadi suatu bentuk kode braille 6 titik domino yang divariasikan menjadi 63 jenis huruf. Untuk dapat membaca, tunanetra hanya difokuskan pada titik yang timbul dari variasi kode tersebut.

Kemudian metode braille ini dikembangkan menjadi huruf arab braille oleh seseorang Kristian dari Inggris yang masuk ke Mesir pada tahun 1878 [13]. Metode ini kemudian dikenal dan diakui dalam gerakan braille antar bangsa pada tahun 1950. Huruf – huruf ini memuat 30 huruf braille arab beserta tanda bacanya. Untuk sekarang, kita dapat menemukan kode tersebut pada buku bacaan Al-quran maupun iqro versi braille.

II.3.4 Mekanik

II.3.4.1 Prinsip Solenoid

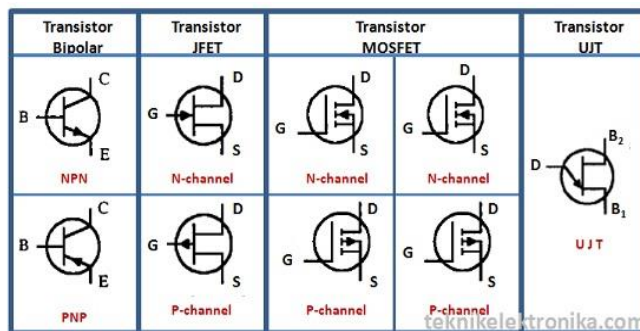


Gambar II. 4. Gambar Solenoid

Solenoid merupakan sebuah alat atau piranti elektromagnetik yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi gerak. Energi gerakan yang dihasilkan oleh konsep solenoid ini yaitu energi *push* (mendorong) dan *pull* (menarik) [14]. Komponen solenoid terdiri dari kumparan tembaga listrik yang dililitkanke sebuah selongsong tabung yang didalamnya ada sebuah aktuator *plunger* yang dapat di atur untuk menarik gaya kedalam atau keluar atau

yang disebut dengan energi *push* dan *pull*. Terdapat dua jenis solenoid yaitu solenoid linier dan solenoid rotasi.

II.3.4.2 Teori Transistor



Gambar II. 5. Gambar Jenis Transistor

Transistor merupakan sebuah komponen semionduktor yang memiliki banyak fungsi seperti penguat, penyearah, pengendali, osilator, modulator, dan lain-lain. Transistor merupakan komponen yang banyak ditemukan dalam komponen elektronik. Sebut saja handphone, televisi, laptop, komputer dan lain-lain [15].

Ada beberapa jenis transistor yaitu tipe Transistor BJT dan Transistor Efek Medan. Perbedaan kedua tipe ini adalah pada bias input maupun output yang digunakan. Transistor BJT memerlukan arus untuk pengoperasiannya sedangkan transistor efek medan hanya menggunakan tegangan untuk mengoperasikan dan menghasilkan sinyal inputnya.

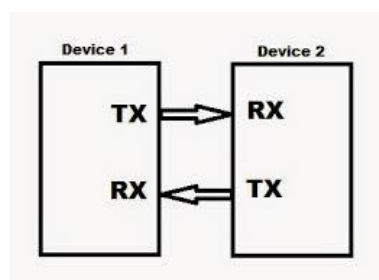
II.3.4.3 Kawat Tembaga Email

Kawat tembaga merupakan salah satu penghantar yang baik dalam menyalurkan energi elektromagnetik. Hal ini dapat dibuktikan karena banyaknya komponen listrik dan elektronik yang menggunakan bahan tembaga dalam proses pengkabelannya. Untuk membuat sebuah solenoid linier diperlukan kawat penghantar untuk melilitnya dan untuk melihat kecocokan tembaga terhadap penghantar arus yang mampu dilewati terdapat beberapa diameter kawat yang ada dalam sebuah tabel dibawah.

Data Kawat Email Untuk Trafo by Calvin Liang			
Uk. Kawat (mm)	Luas P (mm ²)	Ampere	
		Tembaga	Aluminium
0,12	0,011	0,075	0,05
0,15	0,018	0,117	0,07
0,2	0,031	0,207	0,13
0,3	0,071	0,466	0,29
0,4	0,126	0,829	0,52
0,5	0,196	1,295	0,81
0,6	0,283	1,865	1,17
0,7	0,385	2,539	1,59
0,8	0,502	3,316	2,07
0,9	0,636	4,197	2,62
1	0,785	5,181	3,24
1,1	0,950	6,269	3,92
1,2	1,130	7,461	4,66
1,3	1,327	8,756	5,47
1,4	1,539	10,155	6,35
1,5	1,766	11,657	7,29
1,6	2,010	13,263	8,29
1,7	2,269	14,973	9,36
1,8	2,543	16,786	10,49
1,9	2,834	18,703	11,69
2	3,140	20,724	12,95
2,1	3,462	22,848	14,28
2,2	3,799	25,076	15,67
2,3	4,153	27,407	17,13
2,4	4,522	29,843	18,65
2,5	4,906	32,381	20,24
2,6	5,307	35,024	21,89
2,7	5,723	37,769	23,61
2,8	6,154	40,619	25,39
2,9	6,602	43,572	27,23
3	7,065	46,629	29,14

Gambar II. 6. Gambar Tabel Perbandingan Diameter Kawat Tembaga

II.3.5 Komunikasi Serial



Gambar II. 7. Komunikasi Serial

Komunikasi serial merupakan suatu pengiriman data dalam satu per satu bit secara urut dan bergantian didalam suatu kanal komunikasi [14]. Metode komunikasi serial ini sangat sederhana yang hanya membutuhkan satu kana lkomunikasi berbeda dengan komunikasi paralel yang membutuhkan beberapa kanal komunikasi. Pengirimannya yang hanya satu persatu bit, memungkinkan komunikasi ini berjalan lebih lambat.

Terdapat 2 macam jenis komunikasi serial yaitu *asynchronous serial* dan *synchronous serial* . *Synchronous serial* yaitu komunikasi yang terjadi yang hanya ada satu pihak pengirim atau penerima yang mengirim dan menerima clock secara bersama-sama. Sedangkan pada

asynchronous serial merupakan komunikasi dimana kedua pihak dalam hal ini pengirim dan penerima masing-masing yang menghasilkan clock tetapi hanya data saja yang dikirimkan tanpa mengirim clock. Agar data yang dikirim dan diterima sesuai maka diperlukan sinkronisasi pada frekuensi clock.