

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penyandang Tunanetra

Manusia memiliki beberapa indra yang berperan penting untuk memberikan informasi sensorik kepada otak. Setiap indera yang ada memiliki kemampuan masing – masing dalam proses penyampaian informasi. Salah satu indra yang paling penting untuk memberikan informasi berjalan dan beraktifitas adalah indra pengelihatan atau biasa disebut dengan mata. Namun tak semua manusia bisa memiliki indera pengelihatan yang normal. Ada mereka yang mendapat gangguan terhadap indera pengelihatan atau tidak bisa melihat sama sekali, umumnya disebut dengan 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/berkurangnya fungsi indra penglihatan maka tunanetra berusaha memaksimalkan fungsi indra-indra yang lainnya seperti perabaan, penciuman, pendengaran, dan lain-lainnya sehingga tidak sedikit penyandang tunanetra yang memiliki kemampuan luar biasa [7]. Penyandang tunanetra memiliki kemampuan yang cepat untuk menghafal informasi. Salah satunya adalah menghafal al-Qur'an yang diperoleh baik melalui bacaan al-Qur'an Braille ataupun mendengarkan lantunan.

2.2 Voice Recognition

Voice recognition adalah suatu sistem untuk mengidentifikasi seseorang dengan mengenali suara dari orang tersebut . *voice recogniton* adalah suatu teknik yang memungkinkan sistem komputer untuk menerima input berupa kata yang diucapkan. Kata-kata tersebut diubah bentuknya menjadi sinyal digital dengan cara mengubah gelombang suara menjadi sekumpulan angka lalu disesuaikan dengan kode-kode tertentu dan dicocokkan dengan suatu pola yang tersimpan dalam satu

perangkat. Hasil dari identifikasi kata yang diucapkan dapat ditampilkan dalam bentuk tulisan atau dapat dibaca oleh perangkat teknologi [8].

Voice recognition memiliki dua bagian, yang pertama *speaker recognition* yaitu sistem pengenalan suara berdasarkan orang yang berbicara. Kedua, *speech recognition* yaitu proses identifikasi suara dengan cara digitalisasi kata yang diucapkan [9].

2.2.1 Cara Kerja Voice Recognition

Sistem perangkat lunak yang digunakan adalah *google voice* dan *speech API*. *Voice command* dari pengguna ditangkap oleh aplikasi android. Kemudian dikonversi ke teks menggunakan *google voice API*. Teks tersebut kemudian dibandingkan dengan perintah yang ditetapkan sebelumnya yang ada dalam file konfigurasi perintah pada aplikasi [5]. Jika cocok dengan salah satu perintah tersebut, maka perintah terkait akan dieksekusi. Dapat menggunakan sistem ini sebagai sistem perintah suara interaktif dengan membuat aplikasi android menanggapi perintah melalui via *speech*. Hal ini dicapai dengan menggunakan *google speech API* yang mengubah *speech* ke dalam teks.

2.2.2 Jenis-Jenis Voice Recognition

Voice recognition memiliki dua bagian, yaitu *speaker recognition* dan *speech recognition* [8] :

1. Speaker Recognition

yaitu sistem pengenalan suara berdasarkan orang yang berbicara. Teknologi ini merupakan bagian dari teknologi biometrik. Teknologi biometrik adalah teknologi yang memanfaatkan bagian tubuh manusia untuk berbagai kepentingan, karena setiap manusia memiliki ciri-ciri yang berbeda.

2. Speech Recognition

yaitu proses identifikasi suara dengan cara digitalisasi kata yang diucapkan. Teknologi ini memungkinkan suatu perangkat untuk mengenali dan memahami kata-kata yang diucapkan dengan cara digital dengan suatu pola tertentu yang tersimpan dalam suatu perangkat.

2.3 *Speech Recognition*

Speech Recognition (pengenalan kalimat atau kata) merupakan teknologi yang bekerja dengan menangkap suara manusia yang diubah menjadi format digital dan diterjemahkan dalam suatu sistem. Sistem tersebut kemudian akan membandingkan informasi masukan yang sudah berupa format digital tersebut dengan database suara yang ada [1]. Dengan menerapkan teknologi Google *voice command recognition* (pengenalan perintah suara google) dapat meningkatkan kualitas hidup bagi mereka yang memiliki keterbatasan dalam fisik (penyandang tunanetra). Keuntungan dari sistem ini adalah pada kecepatan dan kemudahan dalam penggunaannya. Kata – kata yang ditangkap dan dikenali bisa jadi sebagai hasil akhir, untuk sebuah aplikasi seperti *command* dan *control*, penginputan data, dan persiapan dokumen. Parameter yang dibandingkan ialah tingkat penekanan suara yang kemudian akan dicocokkan dengan template database yang tersedia.

2.4 *Android Sebagai Sistem Operasi Perangkat Mobile*

Pada tahun 2003, berdirilah sebuah perusahaan bernama Android Inc. Di California, USA oleh 4 orang pakar IT yaitu Andi Rubin, Rich Manner, Nick Sears dan Chris White. Namun pada tahun 2005, Google Inc. mengakuisisi Android Inc. dan mencanangkannya sebagai sistem operasi bersifat *open source* [10]. Berikut adalah gambar logo android :



Gambar 2.1 Logo Android

Pada gambar 2.1 merupakan *Operating System* (OS) tanam yang terdapat pada kernel Linux untuk layanan sistem inti, tetapi tidak tertanam pada Linux. OS android merupakan *open source*, yang berarti para *developer* dapat melihat dan menggunakan *source code* apapun yang terdapat pada sistem [11]. Android dapat dipahami sebagai sebuah sistem operasi untuk perangkat *mobile* yang menyertakan *middleware* (*virtual machine*) dan sejumlah aplikasi utama [12].

Setiap tahun android terus mengalami perkembangan dengan munculnya versi terbaru dari *operating system* (OS) yang digunakan, sebagai berikut [10] :

a. Android Beta

Dirilis pada 5 November 2007.

b. Android 1.0 (Astro)

Diresmikan pada 23 September 2008. Fitur *android market* telah diperkenalkan pada versi 1.0 sebagai tempat mendownload aplikasi android.

c. Android 1.1 (Bender)

Android 1.1 dilengkapi *system user interface* yang lebih baik untuk meningkatkan performanya.

d. Android 1.5 (Cupcake)

Android 1.5 (cupcake) dirilis pada Mei 2009, berikut adalah gambar logo android cupcake:



Gambar 2.2 Android Cupcake

Pada Gambar 2.2 merupakan logo android cupcake dengan fitur aplikasi perekam dan pemutar video format MPEG-4, aplikasi kamus dan *keyboard*, aplikasi mengunggah video ke dalam Youtube serta aplikasi *widjets* yang lebih lengkap.

e. Android 1.6 (Donut)

Android 1.6 (donut) dirilis pada September 2009, berikut adalah gambar logo android donut:



Gambar 2.3 Android Donut

Pada gambar 2.3 merupakan logo android donut yang dilengkapi fitur baru seperti sistem kamera, *search engine* serta penambahan dukungan jaringan CDMA/EDVO.

f. Android 2.3-2.1 (Eclair)

Android merilis versi terbarunya yaitu Android 2.3-2.1 (Eclair), berikut adalah gambar logo android eclair:



Gambar 2.4 Android Eclair

Pada gambar 2.4 merupakan logo android eclair yang dilengkapi fitur *Global Positioning System* (GPS).

g. Android 2.2-2.2.3 (Froyo)

Android 2.2-2.2.3 (Froyo) dirilis pada 20 Mei 2010, berikut adalah gambar logo android froyo:



Gambar 2.5 Android Froyo

Pada gambar 2.5 merupakan logo android froyo dengan penambahan fitur *Adobe Flash Player* serta dukungan *Micro SD* (*Secure Digital*) sebagai penyimpanan data dalam kapasitas lebih besar.

h. Android 2.3-2.3.7 (Gingerbread)

Android 2.3-2.3.7 (Gingerbread) dirilis pada Desember 2010, berikut adalah gambar logo android gingerbread:



Gambar 2.6 Android Gingerbread

Pada gambar 2.6 merupakan logo android gingerbread yang dilengkapi fitur untuk melakukan panggilan video (*video call*) dan untuk mengoptimalkan berbagai aplikasi dan game yang tersedia *Google Play Store*.

i. Android 3.0-3.2.6 (Honeycomb)

Android 3.0-3.2.6 (Honeycomb) dirilis pada Februari 2011, berikut adalah gambar logo android honeycomb:



Gambar 2.7 Android Honeycomb

Pada gambar 2.7 merupakan logo android honeycomb yang dikhususkan bagi pengguna tablet yang memiliki sistem operasi android. Tampilan *status bar* telah tersedia untuk memudahkan pengguna dalam berselancar.

j. Android 4.0-4.0.4 (Ice Cream Sandwich)

Android 4.0-4.0.4 (Ice Cream Sandwich) diluncurkan pada Oktober 2011, berikut adalah gambar logo android ice cream sandwich:



Gambar 2.8 Android Ice Cream Sandwich

Pada gambar 2.8 merupakan logo android ice cream sandwich yang dilengkapi dengan peningkatan kualitas fotografi dan video, dengan tampilan yang lebih elegan.

k. Android 4.1-4.3 (Jelly Bean)

Android 4.1-4.3 (Jelly Bean) dirilis pada Juli 2012, berikut adalah gambar logo android jelly bean:



Gambar 2.9 Android Jelly Bean

Pada gambar 2.9 merupakan logo android jelly bean dengan fitur peningkatan kualitas input *keyboard* dan mesin pencarian *Google Now* untuk memberikan informasi mengenai cuaca dan *traffic*.

l. Android 4.4+ (KitKat)

Android 4.4+ (KitKat) Dirilis pada September 2013, berikut adalah gambar logo android kitkat:



Gambar 2.10 Android KitKat

Pada gambar 2.10 merupakan logo android kitkat dengan fitur *status bar* transparan dan pembaharuan *user interface* pada aplikasi *Google Maps Navigation* dan *Alarm*.

m. Android 5.0+ (Lollipop)

Berikut adalah gambar logo android lollipop:



Gambar 2.11 Android Lollipop

Pada gambar 2.11 merupakan logo android lollipop yang mampu mendukung *smartphone* dalam pengoptimalan penggunaan baterai, dilengkapi *processor* 64 bit.

n. Android 6.0+ (Marshmallow)

Android 6.0+ (Marshmallow) diresmikan pada Oktober 2015, berikut merupakan gambar logo android marshmallow:



Gambar 2.12 Android Marshmallow

Pada gambar 2.12 merupakan logo android marshmallow yang dilengkapi penyempurnaan asisten kontekstual pada *Google Now On Tap* dengan adanya aplikasi API, adanya sistem *Doze* yang berfungsi sebagai manajemen daya untuk perangkat yang tidak difungsikan pada *background* serta adanya perangkat migrasi ke *Micro SD* secara cepat dan mudah.

o. Android 7.0 (Nougat)

Android 7.0 (Nougat) diresmikan pada Maret 2016, berikut adalah gambar logo android nougat:



Gambar 2.13 Android Nougat

Pada gambar 2.13 merupakan logo android nougat yang dilengkapi fitur *split screen*, pengaturan cepat dan pembaharuan aplikasi *Doze* versi 2.0 untuk peningkatan daya tahan baterai ketika *smartphone* digunakan dan ketika layar mati.

p. Android 8.0 (Oreo)

Diresmikan pada 21 Agustus 2017, adanya fitur *picture in picture* dan *notifications dots* untuk mengetahui notifikasi baru pengguna dapat menggunakan fitur. Secara singkat, Perkembangan android dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2.1 Perkembangan android

No.	Versi OS	Rilis	Fitur Terbaru
1	Android 1.0 (Astro)	23 September 2008	<i>Android market.</i>
2	Android 1.5 (Cupcake)	Mei 2009	Perekam dan pemutar video format MPEG-4, aplikasi kamus dan <i>keydoard</i> , aplikasi mengunggah video ke youtube, aplikasi widgest yang lebih lengkap.
3	Android 1.6 (Donut)	September 2009	Kamera, <i>Search Engine</i> , dukungan jaringan CDMA/EDVO.
4	Android 2.3- 2.1 (Eclair)	-	<i>Global Positioning System (GPS).</i>

5	Android 2.2-2.2.3 (Froyo)	20 Mei 2010	<i>Adobe Flash Player, Micro SD</i>
6	Android 2.3-2.3.7 (Gingerbread)	Desember 2010	<i>Video Call</i>
7	Android 3.0-3.2.6 (honeycomb)	Februari 2011	Status bar
8	Android 4.0-4.0.4 (Ice Cream Sandwich)	Oktober 2011	Peningkatan kualitas fotografi dan video.
9	Android 4.1-4.3 (Jelly Bean)	Juli 2012	<i>Google Now</i> , informasi cuaca dan <i>Traffic</i> .
10	Android 4.4+ (KitKat)	September 2013	<i>Status bar</i> transparan, pembaharuan <i>user interface</i> pada aplikasi <i>Google Maps Navigation</i> dan <i>Alarm</i> .
11	Android 5.0+ (Lollipop)	-	<i>Processor</i> 64 bit
12	Android 6.0+ (Marshmallow)	Oktober 2015	<i>Google Assistant</i> pada <i>Google Now On Tap</i> , sistem <i>Doze</i> .
13	Android 7.0 (Nougat)	Maret 2016	<i>Split screen</i> , <i>Doze</i> 2.0.
14	Android 8.0 (Oreo)	21 Agustus 2017	<i>Picture in picture</i> , <i>Notifications dots</i> .

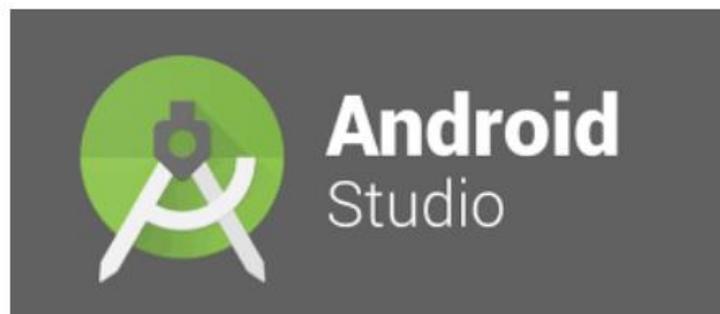
2.5 Piranti Pengembangan Aplikasi *Mobile/ Android*

2.5.1 Android Studio

Android studio menggunakan *Gradle* untuk melakukan *build environment*.

Adapun beberapa fitur yang terdapat pada android studio sebagai berikut [13] :

- a. Menggunakan *Gradle-based builds system* yang fleksibel.
- b. Mampu membangun *multiple APK*.
- c. Template yang mendukung *Google Services* dan berbagai tipe perangkat.
- d. *Layout editor* yang lebih bagus.
- e. Mendukung *built-in* untuk *Google Cloud* , sehingga lebih mudah untuk integrasi dengan *Google Cloud Messaging* dan *App Engine*.
- f. *Import library* langsung dari *maven repository*.



Gambar 2.14 Logo Android Studio

Pada gambar 2.14 merupakan android studio *software* berbasis pada IntelliJ IDEA. *Integrated Development Environment* (IDE) digunakan untuk bahasa pemrograman java digunakan untuk membangun aplikasi pada platform android yang terintegrasi dengan *Android Software Development Kit* (SDK) [10].

2.5.2 *Software Development Kit* (SDK)

Software Development Kit (SDK) terdiri atas platform, *tools*, *sample code* dan dokumentasi yang dibutuhkan untuk pengembangan aplikasi android [11]. Selain itu, emulator yang terdapat pada SDK digunakan untuk mengimplementasikan beberapa fitur pada perangkat android, seperti menampilkan *browser* dan menghubungkan ke internet [14]. Sebagai tools *Application Programming Interface* (API), SDK menggunakan bahasa pemrograman *Java* untuk mengembangkan aplikasi di *platform* android [15].

2.5.3 *Java Development Kit (JDK)*

Software yang digunakan untuk melakukan proses kompilasi dari kode java menjadi *bytecode* sehingga dapat dimengerti dan dapat dijalankan oleh *Java Runtime Environment*, merupakan definisi dari *Java Development Kit* [16].



Gambar 2.15 Logo JDK

Pada gambar 2.15 merupakan JDK dengan perangkat pengembangan aplikasi *Java* yang bisa diunduh secara gratis [17].

2.5.4 *Java*

Java merupakan bahasa berorientasi objek dengan unsur seperti bahasa C++ dan bahasa lainnya, digunakan dalam pengembangan aplikasi untuk perangkat perangkat cerdas yang dapat berkomunikasi melalui internet atau jaringan komunikasi, aplikasi mandiri, serta aplikasi berbasis internet. Terdapat 2 program yang berbeda dalam *java*, yaitu *applet* dan *application*. *Applet* merupakan program yang disimpan pada *web server* dan dijalankan melalui *web browser*. Sedangkan program yang dapat dijalankan secara langsung disebut *application* [18].

2.5.5 *Extensible Markup Language (XML)*

Extensible Markup Language, disingkat XML, mendefinisikan sebuah kelas objek-objek data yang disebut dokumen XML dan secara parsial mendefinisikan perilaku program komputer yang memrosesnya. XML merupakan sebuah profil aplikasi atau bentuk terbatas dari SGML, *Standard Generalized Markup Language*. Berdasarkan konstruksinya, dokumen XML selaras dengan dokumen SGML [18].

2.6 Arduino

Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang di dalamnya terdapat komponen utama sebuah *chip* mikrokontroler dengan jenis AVR (*Automatic Voltage Regulator*) dari perusahaan Atmel. Mikrokontroler tersebut berupa chip atau IC (*integrated circuit*) yang bisa diprogram menggunakan komputer. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca masukan, memproses masukan tersebut dan kemudian menghasilkan keluaran sesuai yang diinginkan. Jadi mikrokontroler bertugas sebagai ‘otak’ yang mengendalikan masukan, proses dan keluaran sebuah rangkaian elektronik. komponen utama Arduino adalah mikrokontroler, maka Arduino pun dapat diprogram menggunakan komputer sesuai kebutuhan [2].

2.6.1 Jenis-jenis Arduino

Berikut adalah beberapa jenis arduino yang dapat dilihat pada saat dilapangan [19] :

1. Arduino Uno

Jenis yang ini adalah yang paling banyak digunakan. Terutama untuk pemula sangat disarankan untuk menggunakan Arduino Uno. Dan banyak sekali referensi yang membahas Arduino Uno. Versi yang terakhir adalah Arduino Uno R3 (Revisi 3), menggunakan ATMEGA328 sebagai Microcontrollernya, memiliki 14 pin I/O digital dan 6 pin input analog. Untuk pemograman cukup menggunakan koneksi USB type A to To type B. Sama seperti yang digunakan pada USB printer.

2. 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 pemogramannya menggunakan Micro USB, terdapat pada beberapa handphone.

3. Arduino Mega

Mirip dengan Arduino Uno, sama-sama menggunakan USB type A to B untuk pemogramannya. 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.

4. Arduino Lilypad

Bentuknya yang melingkar membuat Lilypad dapat dipakai untuk membuat projek unik. Seperti membuat amor iron man misalkan. Hanya versi lamanya menggunakan ATMEGA168, tapi masih cukup untuk membuat satu projek keren. Dengan 14 pin I/O digital, dan 6 pin input analognya.

5. 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.

6. 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.

7. Arduino Esplora

Rekomendasi bagi anda yang ingin membuat gadget seperti Smartphone, karena sudah dilengkapi dengan Joystick, button, dan sebagainya. Kamu hanya perlu tambahkan LCD, untuk lebih mempercantik Esplora.

2.7 Arduino Uno

Pemilihan Arduino Uno sebagai mikrokontroler pada Al-Qur'an audio, dikarenakan arduino ini simple atau sederhana. Arduino Uno menggunakan ATMEGA328 sebagai Microcontrollernya, yang memiliki 14 pin I/O digital dan 6 pin input analog. Untuk pemrograman cukup menggunakan koneksi USB type A to To type B.



Gambar 2.16 Arduino UNO

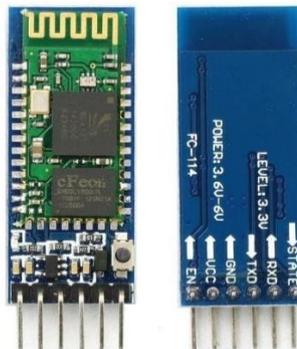
Pada gambar 2.16 merupakan gambar arduino uno yang memiliki fungsi yang berbeda pada setiap pin, berikut adalah fungsi-fungsi dari pin tersebut:

- Pin digital input/output : pin-pin ini berfungsi untuk membaca sinyal 1/0 atau dengan kondisi HIGH/LOW. Pin digital input/output antara lain dari pin 2 sampai pin 13.
- Analog input : pada arduino Uno terdapat 6 pin analog input dari A0 samai A5, pin-pin ini digunakan untuk pembacaan sebuah inputan berupa sinyal analog. Sinyal analog mempunyai range dari 0-1023.
- TX-RX : pin ini digunakan untuk komunikasi data serial dengan perangkat lainnya. TX artinya memancarkan dan RX artinya untuk menerima. Untuk pin RX pada pin 0 dan TX pada pin 1.
- GND : GND/GROUND yang berarti pin ini merupakan kutub negatif (-). Jadi pin ini digunakan untuk kutub negatifnya perangkat-perangkat yang dibutuhkan. Pada arduino Uno terdapat 3 buah pin GNC yang suda terdapat pin header tersoldernya.
- Pin output 5V dan 3.3V : pin ini disebut pin VCC yaitu pin yang merupakan kutub positif (+).
- SDA-SCL : fungsinya yaitu untuk komunikasi I2C, jadi pin ini dapat menghemat sebuah perangkat lain yang ingin dihubungkan ke arduino.
- Pin vin : jika ingin memberikan supply tinggi pin ini merupakan cara aman yang dipakai, maksimal tegangannya 9V-12V.

- Reset : merupakan sebuah tombol yang berfungsi untuk menyegarkan program arduino. Setelah tombol reset ditekan program akan berjalan dari awal lagi.
- USB : berfungsi untuk tempat masukan kabel USB pada arduino dan sekaligus digunakan sebagai supply arduino sementara untuk mengecek program sebelum arduino diimplementasikan ke sebuah sistem.
- Power : digunakan untuk power supply dengan tegangan yang disarankan maksimal 9. Bisa menggunakan adaptor, atau jenis supply yang lainnya.

2.8 Modul Bluetooth

Bluetooth adalah sebuah standar teknologi nirkabel yang digunakan untuk pertukaran data jarak pendek menggunakan gelombang radio 2.4 GHz. Bluetooth menghubungkan dan dapat dipakai untuk melakukan tukar-menukar informasi di antara peralatan-peralatan [1].



Gambar 2.17 Modul Bluetooth HC-05

Pada gambar 2.17 merupakan salah satu modul Bluetooth yang paling banyak digunakan. Modul HC05 adalah modul bluetooth yang dapat berfungsi sebagai *master* atau sebagai *slave*. Jika hanya ingin menggunakan arduino sebagai *slave*, maka dapat menggunakan modul bluetooth HC-06 karena modul tersebut secara default hanya dapat berfungsi sebagai *slave*. Modul HC-05 ini menggunakan *chipset* buatan Cambridge Silicon Radio (CSR) BC417143 dan telah terpasang pada *breakout board* [2].

Kelebihan yang dimiliki oleh sistem Bluetooth:

- a. Bluetooth dapat menembus dinding, kotak, dan berbagai rintangan lain walaupun jarak transmisinya hanya sekitar 10 meter atau 30 kaki.

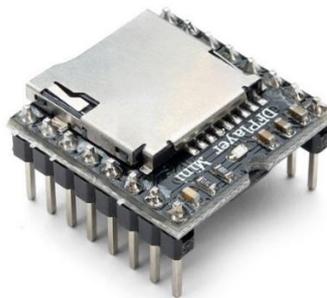
- b. Bluetooth tidak memerlukan kabel ataupun kawat.
- c. Bluetooth dapat mensinkronisasi basis data dari telepon genggam ke komputer.
- d. Dapat digunakan sebagai perantara modem.

Kekurangan dari sistem Bluetooth adalah:

- a. Apabila dalam suatu ruangan terlalu banyak koneksi Bluetooth yang digunakan, akan menyulitkan pengguna untuk menemukan penerima yang diharapkan.
- b. Banyak mekanisme keamanan Bluetooth yang harus diperhatikan untuk mencegah kegagalan pengiriman ataupun penerima informasi.

2.9 Modul DFPlayer Mini

Modul DFPlayer digunakan sebagai dekoder audio untuk mengubah file audio digital ke dalam suara. File audio yang digunakan adalah file dengan ekstensi mp3 yang dimasukkan pada SD Card dengan File System FAT32. Berikut gambar modul DFPlayer :



Gambar 2.18 Modul DFPlayer Mini

Pada gambar 2.18 merupakan modul DFPlayer mini yang dapat bekerja sendiri secara standalone ataupun bekerja bersama dengan mikrokontroler melalui koneksi serial. Pada mode standalone, semua file mp3 pada SD Card dapat dikenali dan dapat diputar meskipun tidak sesuai format penulisan seperti aturan datasheet [20]. Namun supaya dapat dikendalikan oleh mikrokontroler arduino, maka penulisan folder mp3 harus sesuai format. Format penulisan folder mp3 dimulai dari nama file 0001.mp3 sampai 9999.mp3.

2.10 Kartu Secure Digital (SD)

Kartu Secure Digital (SD) Kartu SD merupakan kartu memori yang berfungsi untuk menyimpan data audio. Berikut gambar kartu SD:



Gambar 2.19 Kartu Secure Digital (SD)

Pada gambar 2.19 merupakan kartu SD yang dapat bekerja dengan kecepatan pengiriman data maksimal 25MB/s dan tegangan kerja berkisar 1.8v-3.3v. Mode komunikasi data yang dapat digunakan untuk mengakses kartu SD ialah mode SD bus (Serial data) 1 bit atau 4 bit dan mode SPI bus (*Serial Peripheral Interface*). Kartu SD dapat melakukan deteksi kesalahan data dan koreksi dengan daya yang rendah [2].

2.11 Jack Audio

Jack audio berfungsi sebagai konektor, gambar jack audio dapat dilihat pada gambar 2.20:



Gambar 2.20 Jack Audio

Pada gambar 2.20 merupakan jack audio yang berfungsi untuk menghubungkan earphone atau headphone dengan perangkat yang dapat menghasilkan audio seperti Audio Player, Smartphone/Handphone, Komputer PC, Laptop dan alat-alat musik listrik atau Perangkat yang menerima input audio dari mikropon seperti Amplifier (pengeras suara).

2.12 Headset

Headset adalah gabungan antara headphone dan mikrofon. gambar *headset* dapat dilihat pada gambar 2.21:



Gambar 2.21 *Headset*

Pada gambar 2.21 merupakan *headset* yang biasanya digunakan untuk mendengarkan suara dan berbicara dengan perangkat komunikasi atau komputer, misalnya untuk VoIP. Teknologi headset sudah merambah ke dunia komunikasi, khususnya teknologi telephone seluler. Fungsi utamanya adalah sebagai alat reproduksi suara, memang menjadikannya sebagai sebuah teknologi yang dapat menghasilkan suara atau audio yang lebih jernih.

2.13 Teknik Analisa Data

2.13.1 Pengujian Perangkat Lunak (*Software*)

Teknik analisis data untuk seluruh aspek pengujian sesuai dengan standar ISO 25010 adalah sebagai berikut [21]:

1. Analisis Pengujian Aspek Functional Suitability, Compatibility (Co-existence), dan Usability. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif dengan rumus perhitungan sebagai berikut.

$$\text{Presentase Kelayakan (\%)} = \frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\% \quad (1)$$

Setelah mendapatkan data skor dari hasil pengujian, kemudian dihitung presentasinya dengan menggunakan rumus tersebut. Setelah itu, presentase dikonversikan ke dalam pernyataan sesuai dengan tabel 2.2 berikut:

Tabel 2.2 Interpretasi presentase kelayakan

No	Persentase Pencapaian (%)	Interpretasi
1	0% - 20%	Sangat Tidak Layak
2	21% - 40%	Kurang Layak
3	41% - 60%	Cukup Layak
4	61% - 80%	Layak
5	81% - 100%	Sangat Layak

2.13.2 Pengujian Perangkat Keras (*Hardware*)

Pengujian perangkat keras dilakukan dengan mengukur tegangan pada setiap komponen yang digunakan untuk merancang perangkat keras. Komponen yang akan di lakukan pengujian adalah modul DFPlayer, modul bluetooth, dan UBEC. Pada pengujian modul DFPlayer dan modul bluetooth menggunakan osiloskop untuk melihat keluaran tegangannya, sedangkan UBEC menggunakan multimeter untuk melihat keluaran tegangannya pada saat diberi supply baterai dengan keadaan tanpa beban dan dengan beban. Pada pengujian komponen UBEC akan melakukan perhitungan analisis nilai persentase (%) kesalahan (error) , rumus persentase kesalahan (error) sebagai berikut [22]:

$$\text{Error} = \frac{(\text{Besaran Ukur} - \text{Besaran ideal})}{\text{Besaran ideal}} \times 100\% \quad (2)$$

2.14 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.3 Perbandingan Penelitian Terdahulu

Penulis (Tahun)	Judul	Platform	Software	Fitur	Kelebihan	Kekurangan
Hidayat, Fajar Rahmatullah	Rancang Bangun Al-Qur'an Audio Player By Ayah	Modul audio WT9501M03	-	Al-Qur'an Audio Player	Dapat mengolah data digital pada kartu Secure Digital serta mengubah data tersebut menjadi keluaran suara	Mode pemilihan surah Al-Qur'an menggunakan keypad, sehingga saat pengguna (penyandang tunanetra) menggunakan alat tersebut harus hafal terlebih dahulu kode-kode untuk pemilihan lantunan per surah dan per ayat
Ach Fauzan et. al (2018)	Pembangunan Aplikasi Iqro' Berbasis Android Menggunakan Google Speech	Android	Aplikasi Android Studio, dengan Bahasa JAVA dan Extensible Markup Language (XML)	Aplikasi Iqro'	Pembelajaran Iqro' menggunakan <i>smartphone</i> yang dapat di bawa kemana-mana. Aplikasi menggunakan <i>Google Speech</i> untuk mengkonversi suara menjadi teks	Google Speech hanya digunakan pada saat menjawab setiap soal saja. Sehingga penyandang tunanetra tidak dapat menggunakan aplikasi tersebut.

Zaratullah Nisa Saputri et.al	Aplikasi Pengenalan Suara Sebagai Pengendali Peralatan Listrik Berbasis ArduinoUNO	Android	Software EasyVR <i>commander</i>	Aplikasi Pengendali Alat menggunakan suara	Dapat mengendalikan alat menggunakan perintah suara tanpa perlu bergerak berpindah tempat untuk meyalakan atau mematikan suatu peralatan listrik	Tidak bisa menerima pengucapan variasi suara kedua jika berbeda dengan variasi pengucapan suara pertama. Perintah suara hanya berfungsi untuk menyalakan atau mematikan peralatan listrik saja (berfungsi sebagai saklar)
Muhammad Rusdi, et. al (2018)	Sistem Kendali Peralatan Elektronik Melalui Media Bluetooth Menggunakan <i>Voice Recognition</i>	Arduino	-	Sistem Kendali Alat menggunakan suara	Dapat mengendalikan alat menggunakan perintah suara melalui media bluetooth menggunakan <i>Voice Recognition</i>	Perintah suara hanya berfungsi untuk menyalakan atau mematikan peralatan listrik saja (berfungsi sebagai saklar). Menggunakan aplikasi boarduino yang sudah ada pada android, sehingga tidak bisa mengembangkan fitur yang ada pada aplikasi.
Dendy Pratama, et. al (2016)	Rancang Bangun Alat dan Aplikasi untuk para Penyandang	Android	-	Novel audio	Dapat melakukan perintah menggunakan suara pada novel audio, tanpa harus	Perintah suara hanya berfungsi memanggil per halaman novel, tidak bisa memanggil per sub bab yang ada

	Tunanetra Berbasis Smartphone Android				menggunakan huruf brailleur yang ada pada novel saat ini hanya sedikit jumlahnya	pada novel. Aplikasi yang digunakan sudah ada pada play store android, sehingga tidak bisa mengembangkan fitur yang ada pada aplikasi
--	--	--	--	--	--	---