

PETA PINTAR SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PENYANDANG TUNANETRA

Dodi Nugraha¹, Gita Indah Hapsari², Lisda Meisaroh³

^{1,2,3} Program Studi D3 Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Terapan Universitas Telkom

¹ dodinugraha397@gmail.com, ² gitaindahhapsari@tass.telkomuniversity.ac.id, ³ lisda@tass.telkomuniversity.ac.id

Abstrak— Penyandang tunanetra 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*). Salah satu kesulitan tunanetra dalam menerima pelajaran di Sekolah Luar Biasa (SLB) pada tingkat SD, SMP, SMA masih belum memadainya media pembelajaran untuk tunanetra. Seperti sarana dan prasarana pendidikan yang kurang bisa diakses oleh tunanetra dan buku-buku pelajaran berbentuk huruf braille yang sulit didapatkan untuk belajar dan mengerjakan tugas. Dari kesulitan itulah maka dibuatlah peta pintar sebagai media pembelajaran penyandang tunanetra yang dirancang untuk mempermudah tunanetra dalam mendapatkan pengetahuan tentang geografi Indonesia, yang terintegrasi dengan beberapa alat pendukung seperti sensor *proximity*, modul suara *DFPlayer*, dan modul *amplifier* PAM8403.

Kata Kunci— Tunanetra, Media Pembelajaran, Geografi dan Maket Peta.

Abstract— *Visually impaired people a generic term used to condition of a person with the disorder or impediments in the senses eyes .Based on the level gangguannya the blind split into two that is blind total (total blind) and who still have the rest of vision (low vision) .One difficulty the blind to accept the study at school remarkable (slb) at the elementary school , junior high school , high school still not enough media learning for the blind .As of education facilities and infrastructure less can be accessed by the blind and textbooks shaped braille difficult obtained to learning and perform tasks .From difficulty that is so and he made smart map as learning media for visually impaired people to ease the blind in obtaining knowledge of geography indonesia , that is integrated with some the tools as sensors proximity , module sound dfplayer , and module amplifiers pam8403.*

Keywords— *A blind person , media , geographer and maket a map.*

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Penyandang tunanetra 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*).

Salah satu kesulitan tunanetra dalam menerima pelajaran di Sekolah Luar Biasa (SLB) pada tingkat SD, SMP, SMA masih belum memadainya media pembelajaran untuk tunanetra. Seperti sarana dan prasarana pendidikan yang kurang bisa diakses oleh tunanetra dan buku-buku pelajaran berbentuk huruf braille yang sulit didapatkan untuk belajar dan mengerjakan tugas. Adapun media pembelajaran yang digunakan oleh tenaga pendidik adalah ceramah dan menggunakan alat bantu *reglet* sebagai alat tulis hal ini dikarenakan belum adanya media yang tepat guna untuk penyandang tunanetra khususnya pada pelajaran geografi untuk mengenal letak dan bentuk pulau-pulau di Indonesia.

Untuk pelajaran geografi penyandang tunanetra metode paling sering digunakan adalah ceramah dan setelah itu dibagi menjadi beberapa kelompok untuk diberikan pertanyaan dan jawaban dituliskan pada kertas menggunakan alat bantu *reglet* khusus tunanetra. Oleh karena itu, penulis membuat media pembelajaran bagi penyandang tunanetra berupa peta pintar dengan menggunakan teknologi mikrokontroler ditambah dengan beberapa alat pendukung seperti sensor *proximity*, modul suara *DFPlayer*, dan modul *amplifier* PAM8403. Dengan menggabungkan teknologi tersebut diharapkan menjadi media tepat guna untuk penyandang tunanetra mempelajari peta geografi Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun perumusan masalah dari latar belakang tersebut adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana agar peta Indonesia dapat digunakan menjadi media pembelajaran ?
2. Bagaimana agar maket peta Indonesia dapat mengeluarkan informasi berupa suara ?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dibuatnya alat ini adalah sebagai berikut.

1. Membuat sebuah peta Indonesia dalam pemodelan maket timbul yang dapat digunakan untuk penyandang tunanetra dalam bentuk suara dengan menggunakan sensor *proximity*.
2. Membuat sistem sensor yang dapat membaca sentuhan tangan tunanetra pada maket timbul melalui sensor *proximity* dan mengeluarkan informasi berupa suara.

1.4 Batasan Masalah

Untuk membatasi meluasnya bahasan masalah yang akan diteliti, maka dibatasi masalah yang berkaitan dengan perancangan dan implementasi sistem irigasi ini, yaitu sebagai berikut.

1. Informasi berupa profil pulau-pulau di Indonesia seperti pulau Sumatra, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Bali, Nusatenggara dan Papua.
2. Peta timbul Indonesia dengan skala 1 : 43.020.000 cm.
3. Suara yang dikeluarkan dalam bahasa Indonesia.

1. Tinjauan Pustaka

2.1. Penelitian sebelumnya

Pada penelitian sebelumnya, Linda Kartika, Gita Indah Hapsari, Giva Andriana Mutiara, "Smart-Cane-for-The-Blind-with-Wind-Direction-Position-based-on-Arduino." Menggunakan *DFPlayer* sebagai output untuk mengeluarkan suara keberadaan tunanetra[3].

2.2. Teori

2.2.1. Arduino Mega

Papan *microcontroller* berbasis Atmega 2560. Arduino Mega 2560 memiliki 54 pin digital *input / output*, 15 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 16 pin sebagai input analog, dan 4 pin sebagai UART (*port serial hardware*), 16 MHz kristal osilator, koneksi USB, jack power, header ICSP, dan tombol reset. Spesifikasi dari Arduino Mega ini adalah sebagai berikut.[6]



Gambar 2. 1 Arduino Mega

2.2.2. Sensor Proximity

Sensor Infrared adalah Sensor bekerja dengan mendeteksi cahaya yang dipantulkan dari LED infra merahnya sendiri. Dengan mengukur jumlah cahaya inframerah yang dipantulkan, ia dapat mendeteksi cahaya atau gelap (garis) atau bahkan objek secara langsung di depannya. LED RED onboard digunakan

untuk menunjukkan adanya objek atau mendeteksi garis. Rentang penginderaan disesuaikan dengan variabel resistor *inbuilt*. Sensor ini memiliki header 3-pin yang menghubungkan ke papan mikrokontroler atau papan Arduino melalui kabel jumper perempuan ke perempuan atau perempuan ke laki-laki. Lubang pemasangan untuk dengan mudah menghubungkan satu atau lebih sensor ke bagian depan atau belakang sasis robot.[7]



Gambar 2. 2 Sensor Proximity

2.2.3. Prototipe Peta Indonesia

Prototipe Peta Indonesia sebuah peta yang digambarkan dengan menggunakan tanah liat ataupun yang lainnya sehingga gambar peta tampak seperti keadaan yang sebenarnya dengan ketentuan skala yang sudah dihitung sesuai kebutuhan adalah 1 : 43.020.000 cm pulau yang dibuat oleh penulis adalah pulau Sumatra, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Bali, Nusatenggara dan Papua. [8]



Gambar 2. 3 Prototipe Peta Indonesia

2.2.4. Modul Suara DFPlayer

Modul Mini DFPlayer adalah modul MP3 serial yang menyediakan terintegrasi MP3, WMV *hardware* decoding. Sementara perangkat lunak mendukung driver kartu TF, ia mendukung FAT16, sistem file FAT32. Melalui seri sederhana perintah untuk menentukan bermain musik, serta cara memainkan musik dan fungsi lainnya, tanpa rumit operasi yang mendasarinya, mudah digunakan, stabil, dan andal adalah fitur terpenting dari modul ini.[3]



Gambar 2. 4 Modul Suara DFPlayer

2.2.5. Modul Amplifier PAM8403

Sensor Modul *Amplifier PAM8403* adalah penguat audio 3W, kelas D. ia menawarkan THD + N rendah, memungkinkannya menghasilkan reproduksi suara berkualitas tinggi. Arsitektur tanpa filter yang baru memungkinkan perangkat untuk mengarahkan speaker secara langsung, tanpa perlu filter keluaran *low-pass*, yang akan menghemat biaya sistem.[9]



Gambar 2. 5 Modul PAM8403

2.2.6. Arduino IDE

Sensor Arduino IDE itu merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui *software* inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut *Wiring* yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari *software Processing* yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino.[10]



Gambar 2. 6 Arduino IDE

3. Analisis dan Perancangan

3.1 Analisis

3.1.1 Gambaran Sistem Saat ini

Media pembelajaran dirumuskan sebagai alat bantu proses belajar mengajar. Segala sesuatu yang dapat dipergunakan untuk merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemampuan atau keterampilan pembelajaran sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar mengajar yang tepat sasaran. Adapun media dan metode pembelajaran yang digunakan pada saat ini untuk penyandang tunanetra berupa Media *Reglet*, Metode Ceramah dan Metode Tanya Jawab yang dilakukan oleh guru dan murid secara tatap muka.



Gambar 3. 1 Gambaran Sistem Saat Ini

Pada penelitian sebelumnya telah dibuat suatu prototipe dengan sistem kerja yang berbasis pada mikrokontroler, fungsionalitas sistem tersebut seperti berikut.

3.1.2 Analisis Kebutuhan

Tabel 3. 1 Kebutuhan Fungsional dan Non Fungsional

| No | Kebutuhan Fungsional | Kebutuhan Non Fungsional |
|----|---|---|
| 1 | Diperlukannya sistem untuk mendeteksi sentuhan | Sensor <i>Proximity</i> |
| 2 | Diperlukannya media peta timbul | <i>Styrofoam</i> , Cat air, Koas, Pipa paralon, Atlas |
| 3 | Diperlukannya sistem untuk mengeluarkan informasi berupa suara | Modul Suara <i>DFPlayer</i> |
| 4 | Diperlukannya sistem kendali untuk mengendalikan sensor dan modul suara | Arduino Mega |
| 5 | Diperlukannya alat untuk mengatur kancangnya suara | <i>Amplifier</i> PAM8403 |

3.2 Perancangan Sistem

3.2.1 Gambaran Sistem Usulan

Berdasarkan analisis kebutuhan fungsionalitas dan non fungsionalitas , maka dijelaskan terlebih dahulu mengenai diagram blok dan cara kerja. Tunanetra akan didampingi oleh guru untuk meraba bentuk pulau hal ini dimaksudkan agar tunanetra dapat mengetahui bentuk keseluruhan dari pulau yang diraba setelah diraba hingga ujung akhir pulau maka guru membatu tunanetra untuk tangannya menyentuh sensor apabila sensor mendeteksi adanya hambatan maka suara akan muncul untuk memberi informasi dari pulau yang diraba oleh tunanetra.

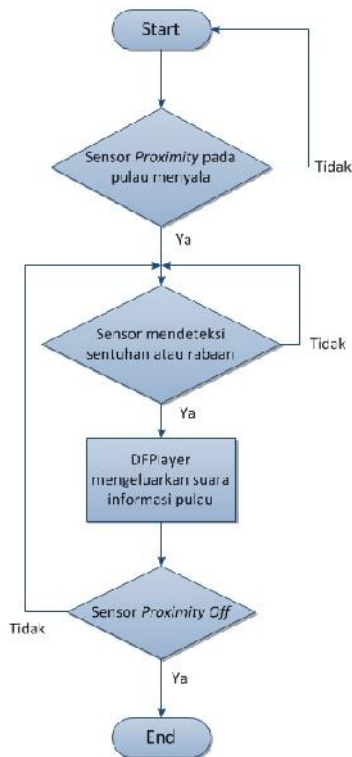


Gambar 3. 4 Blok Diagram

3.2.2 Cara Kerja Sistem

Dalam membangun media pembelajaran peta pintar untuk penyandang tunanetra. Maka diperlukan langkah-langkah cara kerja sistem otomatis tersebut *flowchart* untuk menggambarkan perancangan sistem yang dibangun. Dalam melakukan perancangan sistem, maka tahap pertama adalah sistem keseluruhan pada posisi menyala dan sensor *proximity* akan membaca sentuhan. Jika sensor mendeteksi adanya sentuhan pada pulau maka *output*

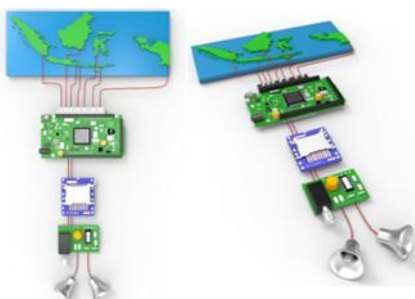
yang ada adalah *speaker* akan mengeluarkan informasi pulau tersebut, setelah *speaker* selesai mengeluarkan suara maka sensor akan pindah posisi menjadi *off* dan sistem selesai. Namun apabila posisi sensor tidak pada posisi *off* maka kembali akan mengeluarkan suara. Dan jika sensor tidak mendeteksi adanya sentuhan maka akan kembali pada kondisi sensor *proximity* tetap menyala dan kembali normal.



Gambar 3. 5 Flowchart Cara Kerja Sistem

4. Implementasi dan Pengujian

4.1.1 Rangkaian Sistem Keseluruhan



Gambar 4. 1 Rangkaian Sistem Keseluruhan

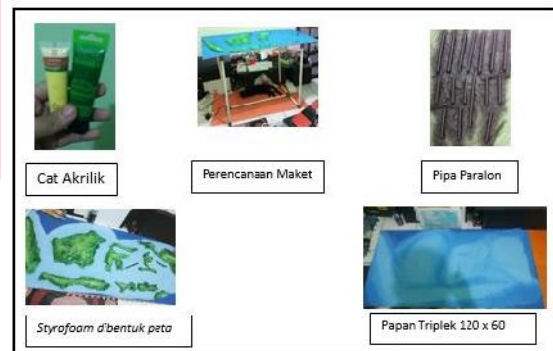
Berikut adalah rangkaian keseluruhan pada Gambar 4.1, pada rangkaian tersebut terdapat komponen utama yaitu Arduino Mega, Maket Peta Timbul, Sensor *Proximity*, Modul Suara *DFPlayer*, Modul *Amplifier* PAM8403 dan *Speaker*. Rangkaian ini digunakan untuk sistem yang akan bekerja mendeteksi adanya sentuhan pada peta selanjutnya akan diproses oleh arduino mega untuk menjadi output berupa suara.

4.2 Prototipe

Prototipe dari “Peta Pintar Sebagai Media Pembelajaran Penyandang Tunanetra” dibuat berdasarkan pada desain sistem, pembuatan prototipe maket peta berdasarkan pada rangkaian keseluruhan yang dijelaskan pada Sub Bab 4.1.

4.2.1 Prototipe Maket Peta Timbul

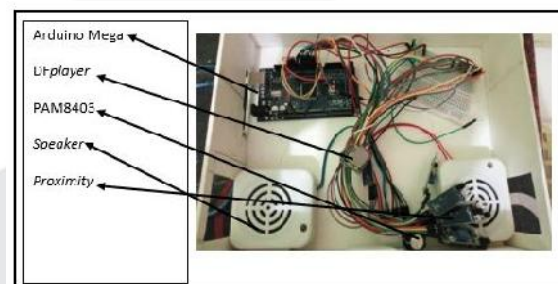
Pada prototipe maket peta timbul yang digunakan adalah *Styrofoam*, Cat Akrilik, Cat Air, Lem Fox dan Komatex dipasangkan menggunakan papan triplek berukuran 120 cm x 60 cm x 90 cm dan menggunakan penyanggah dari pipa paralon.



Gambar 4. 2 Skema Prototipe Maket Peta Timbul

4.2.2 Prototipe Sistem Keseluruhan

Pada prototipe sistem keseluruhan, sensor *proximity* di sambungkan menggunakan jumper *male female* pada arduino mega, *DFPlayer* untuk modul suara disambungkan melalui arduino mega dan modul *amplifier* PAM8403 selanjutnya disalurkan output melalui *speaker*.



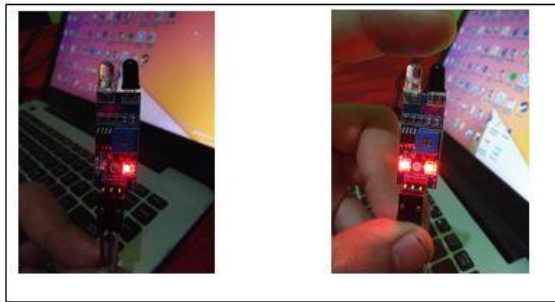
Gambar 4.3 Skema Prototipe Sistem Keseluruhan

4.3 Pengujian

Pengujian ini dilakukan pada sensor *proximity*, modul suara *DFPlayer* dan pengujian sistem secara keseluruhan.

4.3.1 Pengujian Sensor *Proximity*

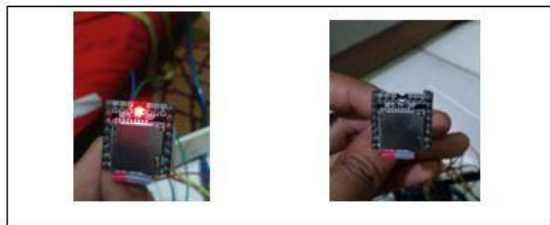
Berdasarkan percobaan yang dilakukan pada gambar 4.4 didapatkan hasil melalui serial monitor mengeluarkan angka 0 dan 1. Angka 0 untuk kondisi sensor menyala tetapi tidak ada hambatan sedangkan angka 1 untuk kondisi menyala dan adanya hambatan



Gambar 4. 4 Pengujian Sensor Proximity

4.3.2 Pengujian Modul Suara DFPlayer

Tujuan Tujuan dilakukannya pengujian terhadap modul suara DFPlayer dilakukan agar modul suara bekerja dengan semestinya. Pada tahap percobaan ini penulis sudah menyiapkan file Mp3 dan *sample* kodingan dari modul suara DFPlayer.



Gambar 4. 5 Pengujian Modul DFPlayer

4.3.3 Pengujian Peta Pintar Sebagai Media Pembelajaran Penyandang Tunanetra

Tujuan utama pengujian Peta Pintar Sebagai Media Pembelajaran penyandang Tunanetra adalah sistem yang sudah dibangun berjalan sesuai *flowchart* yang ada. Pengujian dilakukan dengan cara mengaktifkan semua alat yang sudah dirancang. Dengan dilakukannya pengujian dapat diketahui seberapa besar kesalahan yang ditemukan pada sistem sehingga dapat diminimalisir dengan perbaikan dalam perangkat keras atau perangkat lunak.

a. Skenario Pengujian

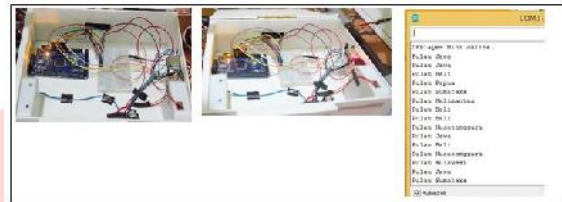
Tujuan Pengujian dilakukan pada prototipe peta timbul yang sudah dibuat, desain prototipe peta timbul dibuat berdasarkan gambar sistem usulan. Pengujian dilakukan dengan cara menaruh sensor disetiap pulau pada prototipe dan menyalakan arduino sebagai mikrokontroler untuk mengaktifkan semua alat . Gambar 4. 6 merupakan gambar percobaan sistem keseluruhan.



Gambar 4. 6 Percobaan Sistem Keseluruhan

b. Hasil Pengujian Sistem

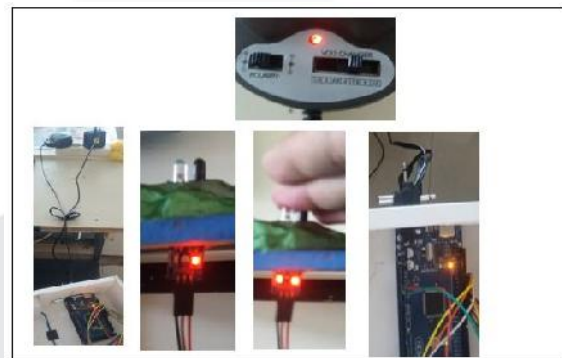
Ketika pengujian dilakukan, sensor *proximity* membaca dengan cepat bila adanya sentuhan atau halangan, dilanjutkan pada proses DFPlayer bekerja sesuai mengambil file pulau yang diinginkan dan suara yang keluaran sebagai *output* cukup terdengar oleh telinga.



Gambar 4. 7 Hasil Uji Keseluruhan



Gambar 4. 8 Hasil Uji Menggunakan Multimeter



Gambar 4. 8 Hasil Uji Menggunakan Power Supply

c. Analisa Hasil Pengujian

Berdasarkan pada hasil pengujian yang dilakukan, menunjukkan bahwa seluruh komponen berfungsi sebagaimana mestinya dan juga informasi yang dilakukan sesuai dengan apa yang dibaca atau diraba pada sensor *proximity*. Jika sistem terulang secara paksa, maka program akan memulai dari awal kembali, rentang *voltage* pada setiap pulau berbeda karena menyesuaikan dengan besaran *file* suara berupa .Mp3, ketika diukur menggunakan *multimeter* besaran *voltage* pada *power supply external* tidak sesuai dengan pentunjuk angka pada label.

Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembuatan PETA PINTAR SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PENYANDANG TUNANETRA dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Pemodelan maket peta timbul sudah berhasil dibuat dengan menggunakan *styrofoam* untuk membuat bentuk pulau dengan beralaskan *multiplek* berukuran 120 cm x 60 cm x 90 cm atau dengan skala 1 : 43.020.000 cm.
2. Keseluruhan komponen dan maket timbul peta Indonesia dapat berfungsi dengan baik yaitu mengeluarkan suara melalui sensor *proximity* yang ditanam pada *styrofoam* dan informasi yang keluar berupa suara dari *speaker* dan *file* dari *DFplayer*.
3. Sensor *proximity* dapat mendeteksi sentuhan pada jarak ± 1 cm dan bila jarak melebihi maka sensor tidak akan mendeteksi.
4. *DFplayer* bekerja sesuai dengan fungsi untuk memutar file suara, apabila besaran file suara besar maka posisi *DFplayer* berubah menjadi *low*.
5. *Amplifier* PAM8403 dapat memperkuat sinyal suara ke *speaker*, apabila potensiometer diputar penuh maka posisi *amplifier* akan berubah menjadi *low* hal ini dikarenakan daya yang dihasilkan oleh *port USB* tidak mencukupi.

5.2 Saran

Dari hasil pengujian Proyek Akhir ini diharapkan pada proyek selanjutnya berkembang dengan membuat maket perpulau yang lebih detail, menggunakan *mikrokontroller* yang lebih efisien seperti arduino uno, menambah catu daya tambahan tidak mengandalkan port USB pada laptop, dapat terhubung dengan *speaker external* agar pembelajaran dapat menjadi *multiplayer*. Hal ini bertujuan agar media pembelajaran ini lebih tepat sasaran terhadap tunanetra, agar tunanetra dapat mengetahui betapa luasnya Indonesia.

Daftar Pustaka

- [1] Gold, Deborah, Shaw, Alexander, Wolffe, Karen. "- Journal of Visual Impairment & Blindness, Vol. 104" 2010.
- [2] ERIC A Comparative Study on the Attitudes and Uses of Music by Adults with Visual Impairments and Those Who Are Sighted, Journal of Visual Impairment & Blindness, 2015.
- [3] Linda Kartika, Gita Indah Hapsari, Giva Andriana Mutiara "Smart-Cane-for-The-Blind-with-Wind-Direction-Position-based-on-Arduino."
- [4] DFRobot - Data Sheet *DFPlayer* <https://www.dfrobot.com/>[Online].
- [5] Data Sheet PAM8403 AV02-0314EN.pdf [Online] <https://www.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Imaging/AV02-0314EN.pdf>.
- [6] "Mengenal dan Belajar Arduino Mega 2560." [Online]. Available: <http://ecadio.com/belajar-dan-mengenal-arduino-mega>. [Accessed: 15-Jul-2018].
- [7] Datasheet, "Proximity," [Online]. Available: https://www.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Infrared/gp2y0a02yk_e.pdf.
- [8] Jurnal, "Media pembelajaran Peta Tunanetra," [Online]. Available: <http://journal.um.ac.id/index.php/jo/article/view/8232/3765>.
- [9] A. Mega, "Arduino," [Online]. Available:<https://www.arduino.cc/en/Main/arduinoBoardMega>.