

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS AUDIO UNTUK SISWA PENDERITA TUNA NETRA DI SLB- A YAPTI MAKASSAR

Rimba Saputra¹, Ahmad Rifqi Asrib², Abdul Muis Mappalotteng³

^{1,2,3} Universitas Negeri Makassar, Makassar, Indonesia

Abstrak-Tujuan penelitian ini dilakukan untuk (1) Menghasilkan media pembelajaran berbasis audio untuk siswa penderita tuna netra di SLB-A YAPTI Makassar, (2) Mengetahui kualitas kelayakan Media Pembelajaran Berbasis Audio Untuk Siswa Penderita Tuna Netra menggunakan pengujian standar ISO/IEC 9126. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model pengembangan *Research and Development* (ADDIE), terdiri dari 5 (lima) tahap yaitu, yaitu *analyze* (analisis), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), *implement* (implementasi), dan *evaluate* (evaluasi). Subjek dalam penelitian ini adalah siswa penderita tuna netra dan guru di SLB-A YAPTI Makassar. Data dikumpulkan melalui studi pustaka, angket dan dokumentasi. Data dianalisis menggunakan metode pengujian perangkat lunak ISO/IEC 9126 yaitu meliputi aspek *functionality*, *usability*, *portability* dan *maintainability*. Pada aspek *functionality* menggunakan *test case* oleh dua ahli system, aspek *usability* menggunakan angket kuisisioner, aspek *portability* menggunakan berbagai jenis *smartphone* dan aspek *maintainability* menguji perangkat lunak pada aspek *analyzability* dan *changeability*.

Hasil dari penelitian ini adalah media pembelajaran berbasis audio untuk siswa penderita tuna netra. Hasil pengujian aspek *functionality* sistem dinilai baik karena X mendekati 1, aspek *usability* memperoleh nilai 65 dalam kategori “sangat tinggi”, aspek *portability* tidak memiliki *error* diberbagai jenis *smartphone*, aspek *maintainability* menunjukkan sub-karakteristik yang dinilai pada aplikasi dari sisi *maintainability* sudah baik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kualitas perangkat lunak sudah memenuhi kriteria kualitas perangkat lunak.

Kata kunci: *Media Pembelajaran, Audio, Tuna netra, SLB*

Abstract: The purpose of this study was to (1) produce audio-based learning media for students with visual impairments at SLB-A YAPTI Makassar, (2) determine the quality of the feasibility of audio-based learning media for students with visual impairments using standard testing ISO/IEC 9126. The type of research used in this research is Research and Development (R&D) using the Research and Development (ADDIE) development model, consisting of 5 (five) stages, namely, analyze (analysis), design (design), develop (development), implement (implementation), and evaluate (evaluation). The subjects in this study were students with visual impairments and teachers at SLB-A YAPTI Makassar. Data were collected through literature study, questionnaires and documentation. The data were analyzed using the ISO/IEC 9126 software testing method which includes aspects of functionality, usability, portability and maintainability. The functionality aspect uses test cases by two system experts, the usability aspect uses a questionnaire, the portability aspect uses various types of smartphones and the maintainability aspect tests the software on the analyzability and changeability aspects. The results of this study are audio-based learning media for students with visual impairments. The results of testing the system functionality aspect are considered good because X is close to 1, the usability aspect gets a score of 65 in the "very high" category, the portability aspect has no errors in various types of smartphones, the maintainability aspect shows that the sub-characteristics that are assessed in terms of maintainability are good. So it can be concluded that the quality of the software already meets the software quality criteria. Keywords: Learning Media, Audio, Blind, Special School

PENDAHULUAN

Secara umum, orang yang tidak mampu melakukan seluruh atau sebagian aktifitas normal kehidupan pribadi atau sosial lantaran mengalami kelainan tubuh atau mental bisa digolongkan sebagai penyandang disabilitas. Berdasarkan definisi yang ditetapkan oleh Organisasi Kesehatan Dunia, *World Health Organization* (WHO) disabilitas dianggap sebagai kondisi yang menyebabkan gangguan pada hubungan seseorang dengan lingkungan. Penyandang disabilitas merupakan kelompok minoritas terbesar di dunia, dimana 80% dari jumlah penyandang disabilitas di dunia berada di kalangan negara-negara berkembang termasuk di Indonesia. Perlu diketahui juga, anak-anak mengambil porsi sepertiga dari total penyandang disabilitas di dunia.

Menurut data statistik Survei Angkatan Kerja Nasional (Sakernas) oleh Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2016, menunjukkan bahwa jumlah penyandang disabilitas ringan di Indonesia adalah sekitar lima kali lebih besar dibanding jumlah penyandang disabilitas berat. Sebagian besar penderita disabilitas memiliki multi-disabilitas sekitar 40% disabilitas majemuk ringan dan sekitar 38% disabilitas majemuk berat. Mengenai kategori gangguan, gangguan penglihatan merupakan jenis disabilitas yang paling banyak ditemukan. Sekitar 37% penyandang disabilitas ringan dan 17% penyandang disabilitas berat memiliki gangguan penglihatan yang tersebar diseluruh daerah di Indonesia.

Provinsi Sulawesi Selatan merupakan daerah yang memiliki prevalensi disabilitas tertinggi di Indonesia, yaitu 14,5%. Baik disabilitas ringan maupun berat memiliki prevalensi tertinggi dibandingkan dengan yang lainnya, yaitu 12,1% untuk disabilitas ringan dan 2,4% untuk disabilitas berat. Pemerintah Provinsi Sulawesi Selatan terus berupaya untuk memenuhi

kebutuhan dasar penyandang disabilitas, khususnya dalam akses pendidikan dengan mengalokasikan program sekolah luar biasa. Menurut Data UPTD Balai Pengembangan PKPLK Dinas Pendidikan Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2015, terdapat 79 Sekolah Luar Biasa di Provinsi Sulawesi Selatan yang tersebar di 21 Kabupaten dan 3 Kota yang menyelenggarakan pendidikan bagi penyandang disabilitas dengan media pembelajaran yang beragam.

Seiring perkembangan dan kemajuan teknologi khususnya di bidang teknologi informasi dan komunikasi, semua peristiwa yang terjadi di dunia dapat diketahui secara cepat dengan menggunakan telepon seluler. Telepon seluler bukan hanya berfungsi sebagai sarana komunikasi seperti telepon dan pesan singkat, tetapi kini telah berkembang menjadi media yang digunakan untuk berbagai keperluan, mulai dari keperluan pribadi sampai dengan keperluan korporasi atau perusahaan besar. Salah satunya dapat digunakan sebagai media pembelajaran sebagai penunjang keberhasilan tujuan dari proses pembelajaran.

Pada era teknologi sekarang ini, masyarakat sangat membutuhkan *mobile phone* untuk tetap bisa berkomunikasi dan mendapatkan informasi. Karena fungsinya yang sedemikian kompleks dan dapat membantu berbagai hal dan memecahkan masalah manusia, *mobile phone* kini disebut dengan *smartphone* atau telepon cerdas. *Smartphone* merupakan salah satu jenis *mobile phone* yang sedang mendapat perhatian dan pilihan utama masyarakat untuk keperluan sehari-hari karena kecanggihannya, kelebihan, dan fitur-fitur yang menarik. *Smartphone* menggunakan sistem operasi yang memungkinkan aplikasi pihak ketiga untuk *run* di *device* tersebut. Hal ini berarti bahwa *smartphone* akan memiliki sarana yang lebih inovatif dibandingkan dengan telepon seluler biasa. Oleh

karena itu, masyarakat telah perlahan-lahan pindah keputusan pembelian telepon seluler mereka pada *smartphone* (Chow, Chin, Yeow, Wong, 2012).

Pengguna *smartphone* di Indonesia menunjukkan kenaikan persentase yang signifikan setiap tahun. Pada tahun 2013, pengguna *smartphone* telah menyentuh angka 41,6 juta penduduk atau yang artinya 16,6% dari total penduduk Indonesia. Prediksi e-Marketer bahwa pada tahun 2017 pengguna *smartphone* akan mencapai 39,8% dari total populasi penduduk di Indonesia. Jumlah persentase tersebut mengalami kenaikan yang signifikan sejak tahun 2011 dengan persentase pengguna *smartphone* baru sebesar 4,8% dari total penduduk di Indonesia.

Android, sistem operasi besutan Google, makin menunjukkan kedigdayaannya di Asia Tenggara. Di seluruh negara Asia Tenggara yang tentunya termasuk Indonesia, Android menguasai lebih dari separuh pangsa pasar. Data tersebut tertuang dalam laporan kuartal II yang disusun oleh biro marketing bernama Waiwai Marketing. Mereka mengumpulkan data dari Facebook untuk memperkirakan jumlah ponsel yang digunakan di Asia Tenggara.

Berdasarkan laporan tersebut, Indonesia tercatat sebagai negara di Asia Tenggara yang warganya terbanyak menggunakan Android. Totalnya yakni 41 juta pengguna atau pangsa pasarnya 94%. Sementara iOS di Indonesia hanya digunakan 2,8 juta pengguna atau 6% (www.detik.com, 2018). Berdasarkan keterangan pers yang diperoleh Okezone, Kamis (22/1/2015), riset tersebut dilakukan oleh Mobo Market yang merupakan toko penjual aplikasi khusus Android yang dikembangkan oleh Baidu. Aplikasi buatan China tersebut telah menarik sebanyak 2,88 juta pengguna aktif bulanan di Indonesia. Perkembangan teknologi saat ini dapat mendukung kegiatan belajar

dan dapat meningkatkan pengetahuan siswa di sekolah. Melalui media Android siswa dapat berinteraksi secara aktif menelusuri bahan atau materi pelajaran.

Salah satu Sekolah Luar Biasa (SLB) di Provinsi Sulawesi Selatan khususnya di Kota Makassar yang menyelenggarakan pendidikan bagi penyandang disabilitas tuna netra (tanpa tambahan tuna rungu) adalah SLB- A Yapti Makassar. Berdasarkan hasil observasi langsung dan wawancara terbuka yang saya lakukan terhadap guru kelas di SLB A- Yapti Makassar atas nama Daramina, S.Pd., M.Pd dan staf operator sekolah atas nama Hamka, S.Si., S.Pd yaitu, media pembelajaran yang dipakai di sekolah ini yaitu buku *braille*. Beliau juga menyampaikan bahwa keadaan media pembelajaran berupa buku *braille* untuk siswa tuna netra total dan untuk siswa tuna netra yang buta sedang atau *low vision* belum cukup efektif digunakan karena bahan materi dan jumlahnya terbatas. Selain itu beliau juga mengharapkan adanya media lain yang dapat menunjang proses belajar mengajar bagi penyandang disabilitas di sekolahnya sebagai media pembelajaran yang inovatif. Di masa pandemi ini dimana pembelajaran *online* dilakukan, para guru di SLB A- Yapti Makassar memberikan materi kepada siswa-siswanya menggunakan *voice note*. Baik materi maupun soal Latihan.

SLB A- Yapti Makassar masih menggunakan media *disk* untuk mengajarkan lagu daerah dan untuk mendengarkan dongeng-dongeng yang didapat dari mitra sekolah. Seperti yang kita ketahui, untuk menggunakan media *disk* kita membutuhkan alat khusus yang memiliki *cd player*. Tidak semua siswa memiliki *cd player* untuk menggunakan *disk tersebut*.

Salah satu media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik anak tunanetra adalah media audio yang lebih mengandalkan pendengaran daripada penglihatan. Menurut Sudjana dan Rivai

(2003:129) media audio untuk pengajaran adalah bahan yang mengandung pesan dalam bentuk auditif (pita suara atau piringan suara), yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemauan siswa sehingga terjadi proses belajar mengajar.

Menurut Hardman sebagaimana dikutip Hadi (2007: 38) menyebutkan bahwa anak tunanetra dalam proses belajar akan bergantung kepada indera pendengaran (auditif), perabaan (taktual), dan indera lain yang masih berfungsi. Dari hal tersebut, maka perlu dilakukannya penelitian dan pengembangan guna menghasilkan produk bahan ajar yang dapat membantu guru dalam menyampaikan materi, serta anak tunanetra dalam memahami materi, dengan memaksimalkan indera yang dimiliki oleh anak tunanetra.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis bermaksud untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis audio. Melalui media ini, guru ataupun relawan dapat merekam suara mereka melalui aplikasi yang selanjutnya dapat diberikan kepada penderita tuna netra untuk didengarkan. Aplikasi ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran bagi penderita tuna netra di SLB-A YAPTI Makassar dengan maksud memudahkan peserta didik mendapatkan informasi dengan cara yang lebih efektif dan efisien, sehingga dapat membantu proses belajar mengajar. Media ini juga diharapkan dapat membantu guru untuk mengajarkan materi pembelajaran kepada siswa dimasa pandemi tanpa harus menggunakan *voice note* lagi dimana data yang tersimpan tersebut bisa hilang atau terhapus. Contohnya ketika pengguna melakukan pembersihan memori di aplikasi *whatsapp*. Dengan panduan penggunaan yang mudah dipahami, orang tua dapat mengontrol dan membantu anaknya dalam pembelajaran menggunakan media pembelajaran berbasis audio ini.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R&D)* yang termasuk dalam kategori penelitian dan pengembangan perangkat lunak (*software, research, and development*). Penelitian dan pengembangan bertujuan untuk menghasilkan produk baru melalui proses pengembangan. Produk dalam penelitian ini yaitu pengembangan media pembelajaran berbasis audio yang akan diimplementasikan pada SLB-A YAPTI Makassar.

Model pengembangan perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan model ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate*) yang dikembangkan oleh Dick & Carry (1996). Model ADDIE adalah desain model yang berbentuk siklus sistematis dan terdiri dari 5 tahapan, yaitu *analyze* (analisis), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), *implement* (implementasi), dan *evaluate* (evaluasi). Model pengembangan ADDIE ini dipilih karena peneliti akan melakukan pengembangan perangkat lunak berupa aplikasi melalui tahapan yang sistematis. Model ADDIE memudahkan peneliti untuk menilai setiap proses dalam tahapan pengembangan karena adanya proses *revision* antara satu tahapan ketahapan selanjutnya.

Pengujian didasarkan pada aspek kualitas dalam ISO 9126 yang terdiri dari 4 aspek pengujian, yaitu: aspek *functionality*, *portability*, *maintainability* dan *usability*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Dalam penelitian yang telah dilakukan, diharapkan hasilnya sesuai dengan apa yang diharapkan oleh peneliti dan bermanfaat bagi setiap pengguna media pembelajaran berbasis audio.

Hasil yang diperoleh antara lain hasil dari pengujian terhadap fitur-fitur aplikasi tersebut. Pengujian sistem dilakukan oleh ahli sistem dan pengguna media pembelajaran berbasis audio. Pengguna *private cloud storage* terdiri dari siswa tuna Netra dan guru di SLB-A YAPTI Makassar.

1. Tahap Analisis (*Analyze*)

Tahap analisis pada pengembangan media pembelajaran ini adalah menganalisis kebutuhan dari media pembelajaran bagi siswa tuna netra yang akan dikembangkan. Oleh karena itu, tahap pertama dari model pengembangan ini adalah melakukan analisis kebutuhan. Tujuan dari analisis kebutuhan adalah untuk mendapatkan berbagai informasi, saran dan masukan dalam pengembangan media pembelajaran ini. Tujuan lainnya adalah untuk mengembangkan media pembelajaran bagi siswa tuna netra yang layak dan sesuai dengan kebutuhan proses pembelajaran dan dapat mencapai tujuan pembelajaran tersebut.

Analisis kebutuhan dilakukan dengan metode observasi langsung dan wawancara terbuka kepada beberapa guru di SLB-A YAPTI Makassar.

Hasil wawancara secara umum disimpulkan sebagai berikut:

- a) Media pembelajaran di sekolah yaitu buku *braille*, media pembelajaran berupa buku *braille* untuk siswa tuna netra total dan untuk siswa tuna netra yang buta sedang atau *low vision* belum cukup efektif digunakan karena bahan materi dan jumlahnya terbatas.
- b) Dimasa *pandemic* ini guru hanya memberikan materi pembelajaran dan soal latihan melalui *voice note*
- c) SLB A- Yapti Makassar masih menggunakan media *disk* untuk mengajarkan lagu daerah dan untuk mendengarkan dongeng-dongeng yang didapat dari mitra sekolah.

- d) Media pembelajaran yang tersedia di sekolah dianggap belum lengkap karena alat yang akan digunakan untuk mendengarkan audio buku yaitu berupa laptop hanya dimiliki oleh beberapa guru dan hanya berada di beberapa ruang kelas.
- e) Beberapa guru menganggap media pembelajaran yang berisi audio buku untuk siswa tuna netra sangat perlu dikembangkan untuk mempermudah proses belajar mengajar antara guru dan siswa tuna netra.

Adapun analisis kebutuhan dari segi materi/data, perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan dalam pengembangan aplikasi dapat dilihat pada Tabel berikut :

Tabel Analisis Kebutuhan

No	Analisis Kebutuhan	Data
1	Materi	- Buku pendidikan Bahasa Indonesia dan Seni Budaya kelas 11 SMA Tuna Netra
2	Perangkat keras	- Laptop dengan processor Core i5 - Memory RAM 4 GB - Smartphone Android - Smartphone dengan RAM minimal 2GB
3	Perangkat lunak	- Sistem Operasi Microsoft Windows 8/10 - Flutter dan Corel Draw - Android 7.0 Nougat atau lebih tinggi

2. Tahap Perancangan (*Design*)

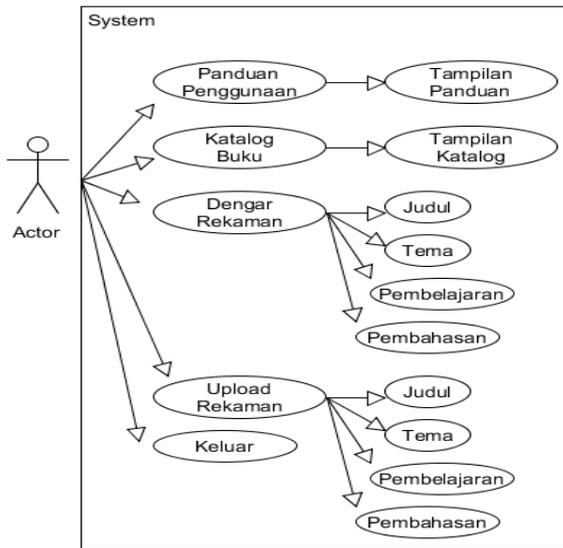
a. Perancangan Desain

Tahapan desain merupakan gambaran proses yang dapat dilakukan oleh perangkat lunak, yang dikembangkan dengan tampilan serta direncanakan sesuai dengan analisis kebutuhan. Tahap desain menerjemahkan kebutuhan perangkat lunak pada tahap analisis kebutuhan menjadi program di tahap

penkodean. Pada tahap ini perancangan desain dilakukan sesuai dengan rancangan yang telah ditentukan dan disetujui sebelumnya, desain media pembelajaran ini dibuat dengan *story board* yang telah di setujui, bisa dilihat melalui gambaran desain pada *story board* yang akan dijadikan acuan dalam pembuatan media pembelajaran ini. Perancangan perangkat lunak ini dilakukan dengan tahapan berikut :

1) *Use Case Diagram*

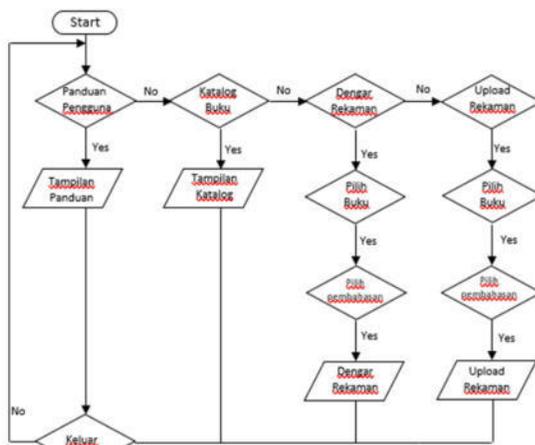
Use case merupakan gambaran fungsionalitas dari sistem ataupun perangkat lunak yang dapat diakses oleh pengguna.



Gambar *Use Case Diagram*

2) *Flowchart*

Bagan alir (*flowchart*) adalah bagan (*chart*) yang menunjukkan aliran (*flow*) di dalam program atau prosedur sistem secara logika (Hartono, 2005).

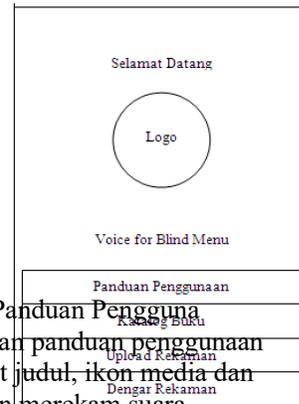


Gambar *Flowchart* Aplikasi

Pada tahap ini perancangan desain dilakukan sesuai dengan rancangan yang telah ditentukan dan disetujui sebelumnya, desain media pembelajaran ini dibuat dengan *story board* yang telah di setujui, bisa dilihat melalui gambaran desain pada *story board* yang akan dijadikan acuan dalam pembuatan media pembelajaran ini. Adapun *story board* dari desain menu media adalah sebagai berikut:

a) Menu utama

Menu utama terdapat icon atau logo media, tombol menu seperti, panduan penggunaan, katalog buku, dengar rekaman dan upload rekaman.

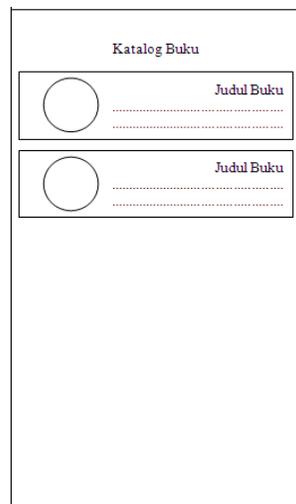


b) Menu Panduan Pengguna

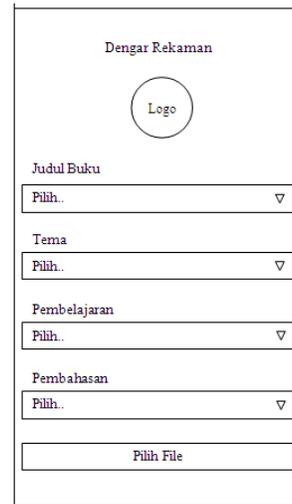
Tampilan panduan penggunaan terdapat judul, ikon media dan panduan merekam suara.



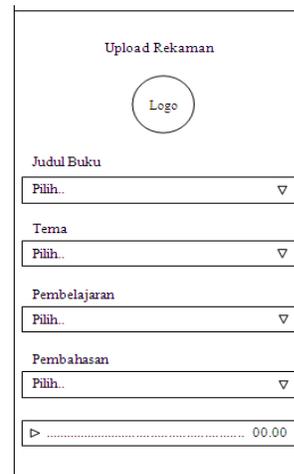
- c) Menu Katalog Buku
Tampilan menu katalog buku terdapat judul menu dan daftar buku yang terdapat dalam media ini.



- d) Menu Dengar Rekaman
Tampilan menu dengar rekaman terdapat tampilan untuk memilih judul, tema, judul materi, dan sub materi buku yang ingin didengar.



- e) Menu Upload Rekaman
Tampilan menu dengar rekaman terdapat tampilan untuk memilih judul, tema, judul materi, dan sub materi buku yang ingin diupload.



b. Hasil Perancangan

1) Tampilan Menu Utama

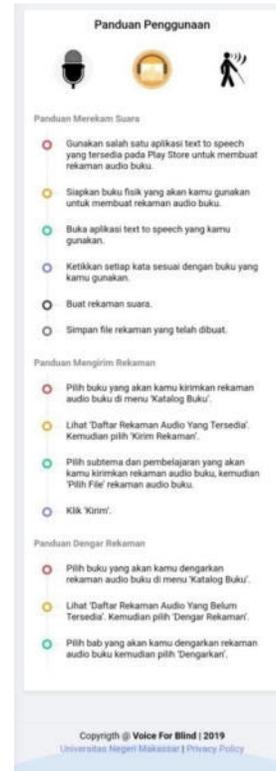
Berikut tampilan menu utama dari media pembelajaran yang telah dikembangkan. Menu utama tersedia empat fitur tombol (*button*), diantaranya Panduan Penggunaan, Katalog Buku, Dengar Rekaman dan Upload Rekaman



Gambar Tampilan menu utama

2) Tampilan Menu Panduan Penggunaan

Menu panduan penggunaan berisi informasi panduan merekam suara, panduan mengirim rekaman, dan panduan dengar rekaman.



Gambar Tampilan Panduan Pengguna

3) Tampilan Menu Katalog Buku

Menu katalog buku berisi daftar buku yang terdapat di dalam media pembelajaran ini



4) Tampilan Menu Upload Rekaman

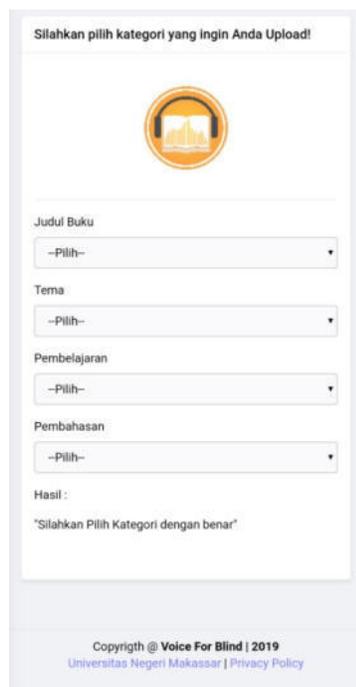
Menu Upload Rekaman berfungsi untuk mengupload audio buku dengan memilih bab dan judul materi yang sesuai.



Gambar Menu Upload Rekaman

5) Menu Dengar Rekaman

Menu Dengar Rekaman berfungsi mendengarkan audio buku dengan memilih bab dan judul materi yang sesuai.



Gambar Menu Dengar Rekaman

3. Tahap Pengembangan (Develop)

Tahap pengembangan dilakukan uji kevalidan produk untuk mendapatkan hasil penelitian pengembangan media pembelajaran berbasis audio untuk siswa penderita tuna netra di SLB-A YAPTI Makassar sebelum digunakan harus memiliki kualifikasi valid. Idealnya seorang pengembang perlu melakukan pemeriksaan ulang dari para ahli (validator) mengenai ketepatan isi, *design* fisik dan lain-lain hingga memperoleh penilaian baik oleh validator. Proses validasi diharapkan memberikan penilaian yang valid atau sangat valid pada pengembangan media pembelajaran berbasis audio untuk siswa penderita tuna netra di SLB-A YAPTI Makassar. Validasi yang dilakukan peneliti bertujuan untuk mengetahui apakah aplikasi media pembelajaran berbasis audio yang telah dibuat dapat digunakan dengan layak dalam ujicoba. Pengujian dilakukan oleh pakar yang telah diberikan kepercayaan dalam memvalidasi pengembangan media pembelajaran berbasis audio untuk siswa penderita tuna netra yang terdiri dari 2 (dua) dosen Universitas Negeri Makassar dengan hasil validasi baik sehingga sistem layak untuk digunakan.

- a. Hasil Validasi Instrument Penelitian
Angket validasi ahli konten/materi mendapatkan rata-rata 4,8 dengan kategori sangat valid, angket validasi ahli media mendapatkan rata-rata 4,8 dengan kategori sangat valid, angket validasi respon pengguna mendapatkan rata-rata 5 dengan kategori sangat valid.
- b. Hasil Pengujian Ahli Konten/Materi
Pengujian terhadap hasil pengembangan media pembelajaran berbasis audio untuk aspek konten/materi telah dilakukan oleh 2 validator ahli konten/materi menggunakan angket berisi 5 butir pernyataan untuk aspek kelayakan isi, aspek kelayakan penyajian dan untuk

aspek kontekstualisasi menggunakan skala *likert*. Hasil pengujian masing-masing validator ahli konten/materi untuk persentase kumulatif 100% menunjukkan nilai rata-rata 5 yang berarti bahwa hasil pengembangan media pembelajaran memenuhi aspek konten/materi yang sangat valid dan dapat digunakan pada tahap uji coba.

4. Tahap Implementasi (Implement)

a. Hasil Pengujian Aspek *Functionality*

Pengujian dilakukan dengan menggunakan lembar *test-case* yang menguji sistem informasi terhadap 2 orang ahli dalam bidang media. Setiap fungsi yang berjalan dengan baik maka penguji akan memberikan *checklist* pada kolom Ya yang bernilai 1, bila fungsi tidak berjalan dengan baik maka penguji akan memberikan *checklist* pada kolom Tidak yang bernilai 0.

Berdasarkan hasil *test case* yang ada, kedua validator menyatakan bahwa setiap *test case* yang dilakukan mendapatkan hasil yang sesuai dengan fungsinya. Maka hasil analisis *functionality* terhadap sistem yang dibangun adalah valid atau layak digunakan

b. Hasil Pengujian Aspek *Portability*

Pengujian faktor *portability* yang dilakukan adalah dengan menjalankan aplikasi spesifikasi sistem operasi android dengan versi yang berbeda. *Smartphone* pertama yaitu Samsung Galaxy j7 Pro dengan versi *android* 7.0 (Nougat), *smartphone* yang kedua yaitu Asus Zenfone 3 Max dengan versi *Android* 8.0 (Oreo), *smartphone* yang ketiga yaitu Xiaomi Redmi Nota 8 dengan versi *android* 9.0 (Pie) dan *smartphone* yang terakhir yaitu Poco M3 Pro dengan versi *android* 10(Q). Dari hasil pengujian dapat disimpulkan media pembelajaran berjalan dengan baik tanpa ada pesan kesalahan (*error*).

c. Hasil Pengujian Aspek *Maintainability*

Pengujian aspek *maintainability* yang dilakukan adalah dengan menguji perangkat lunak pada aspek *analyzability* dan *changeability*. Untuk aspek *analyzability* hasil yang diperoleh dari pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa ketika ada kesalahan maka aplikasi akan mengeluarkan pesan peringatan *error* untuk mengidentifikasi kesalahan, misalnya ketika terjadi kesalahan kode program. Letak kesalahan tersebut juga diperjelas adanya pesan pemberitahuan pada *console*, sehingga hal ini sangat memudahkan saat proses perbaikan aplikasi. Untuk aspek *changeability* hasil yang diperoleh dari pengujian menunjukkan bahwa aplikasi mudah untuk diperbaiki dan dikembangkan. Ketika terdapat kegagalan fungsi suatu komponen atau kode dapat langsung ditelusuri pada bagian tersebut. Misalkan terdapat kesalahan kode program, maka pengembang hanya perlu mencari kesalahan apa yang ditemukan pada *console* lalu memperbaiki pada bagian tombol kode program yang salah saja.

d. Hasil Pengujian Aspek *Usability*

Pengujian aspek *Usability* media pembelajaran berbasis audio untuk siswa penderita tuna netra di SLB-A YAPTI Makassar dilakukan kepada responden yaitu siswa dan guru dengan jumlah responden 15 orang. Pengujian ini menggunakan instrument angket dengan jumlah 15 pertanyaan.

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 4.10, 7 responden memberikan penilaian dengan kategori baik, dan 9 responden memberikan penilaian dengan kategori sangat baik. Maka diperoleh jumlah rata-rata skor tanggapan 15 responden terhadap aplikasi yang dikembangkan sebesar 65. Berdasarkan tingkat pengelompokan sesuai skala *likert*, maka skor yang diperoleh berada pada kategori "Sangat Baik". Sehingga

dapat disimpulkan bahwa aplikasi telah memenuhi aspek *Usability*.

5. Tahap Evaluasi (Evaluate)

Pada tahap ini dilakukan penarikan kesimpulan terhadap pengujian kualitas perangkat lunak berdasarkan 4 aspek standar ISO 9126, yaitu aspek *functionality*, *maintainability*, *usability*, dan *portability* kemudian melakukan perbaikan yang diperlukan. Pengujian kualitas kelayakan media pembelajaran berbasis audio untuk siswa penderita tuna netra berdasarkan standar ISO/IEC 9126 dinyatakan : aspek pengujian *functionality* sistem dinilai baik karena X mendekati 1, aspek *usability* memperoleh nilai 65 dalam kategori “sangat tinggi”, aspek *portability* tidak memiliki *error* diberbagai jenis *smartphone*. Dari hasil pengujian yang dilakukan, menunjukkan sub-karakteristik yang dinilai pada aplikasi dari sisi *maintainability* sudah baik. Sehingga dapat disimpulkan kualitas perangkat lunak sudah memenuhi kriteria kualitas perangkat lunak ISO 9126 dari 4 aspek tadi.

Pengembangan media pembelajaran berbasis audio untuk siswa tuna netra sudah menjawab tujuan yang sudah ditentukan sebelumnya yaitu produk akhir dari pengembangan media pembelajaran berbasis audio untuk siswa tuna netra dan mengetahui kualitas perangkat lunak berdasarkan standar ISO 9126 dari 4 aspek yaitu, *functionality*, *portability*, *maintainability*, dan *usability* dari pengembangan aplikasi media pembelajaran berbasis audio ini.

Pembahasan

Pada dasarnya semua anak harus mendapatkan pendidikan yang sama anak normal maupun anak bekebutuhan khusus. Siswa tunanetra adalah individu yang mengalami gangguan penglihatan, sehingga mengalami keterbatasan dan kesulitan melakukan kegiatan sehari-hari

termasuk kegiatan belajar (Badiah, 2016). Perkembangan teknologi saat ini dapat mendukung kegiatan belajar dan dapat meningkatkan pengetahuan siswa di sekolah. Melalui media Android siswa dapat berinteraksi secara aktif menelusuri bahan atau materi pelajaran. Tidak terkecuali untuk siswa berkebutuhan khusus misalnya siswa penderita tuna nentra. Salah satu media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik anak tunanetra adalah media audio yang lebih mengandalkan pendengaran daripada penglihatan.

Menurut Sudjana dan Rivai (2003:129) media audio untuk pengajaran adalah bahan yang mengandung pesan dalam bentuk auditif (pita suara atau piringan suara), yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemauan siswa sehingga terjadi proses belajar mengajar. Menurut Hardman sebagaimana dikutip Hadi (2007: 38) menyebutkan bahwa anak tunanetra dalam proses belajar akan bergantung kepada indera pendengaran (auditif), perabaan (taktual), dan indera lain yang masih berfungsi. Dari hal tersebut, maka perlu dilakukannya penelitian dan pengembangan guna menghasilkan produk bahan ajar yang dapat membantu guru dalam menyampaikan materi, serta anak tunanetra dalam memahami materi, dengan memaksimalkan indera yang dimiliki oleh anak tunanetra.

Samuel P. Hayes seorang ahli dibidang pendidikan tunanetra pernah melakukan penelitian mengenai tingkat kecerdasan anak tunanetra. Dari penelitian tersebut didapatkan kesimpulan bahwa: Ketunanetraan tidak secara otomatis mengakibatkan kecerdasan rendah, mulainya ketunanetraan tidak memengaruhi tingkat kedewasaan, anak tunanetra ternyata banyak yang berhasil mencapai

prestasi intelektual yang baik, apabila lingkungan memberikan kesempatan motivasi kepada anak tunanetra untuk berkembang, penyandang ketunanetraan tidak menunjukkan kelemahan dalam inteligensi verbal. Dari penelitian tersebut dapat diketahui bahwa tingkat kecerdasan anak tunanetra sama dengan anak-anak normal bila lingkungan di sekitar anak mendukung perkembangan potensi anak tunanetra. Anak-anak yang mengalami tunanetra memang memiliki keterbatasan ataupun ketidakberfungsian indra penglihatan mereka. Namun demikian mereka juga memiliki banyak kemampuan yang lain seperti memiliki indra pendengaran dengan sensitivitas yang tinggi, hal ini menjadikan indra pendengaran anak tunanetra menggantikan fungsi indra penglihatannya (Mohammad Efendi, Pengantar Psikopedagogik., 44)

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Nisain Prihanaharin, (2019) materi pembelajaran media suara untuk pantun di kelas bahasa Indonesia IV di SDLB-A YPAB Surabaya diuji cobakan, dinyatakan dapat dicapai, dan kuat. Dari hasil validasi dan hasil uji coba perorangan, konsekuensi dari pendahuluan individu, cenderung disimpulkan bahwa media suara bahan sajak untuk siswa kelas IV Indonesia di SDLB-A YPAB Surabaya masuk akal untuk digunakan dalam pembelajaran. Dari efek setelah investigasi informasi ada perluasan dalam hasil pembelajaran pengganti. Ini dibuktikan dengan skor pre-test normal 61,67 sedangkan skor post-test normal 88,33. Nilai normal menunjukkan bahwa penghargaan posttest yang dilakukan setelah penggunaan media suara lebih penting daripada pretest sebelum penggunaan media suara. Mengingat konsekuensi dari penilaian tanda tes mendapat hasil dengan derajat Z_h 2,05 yang patut diperhatikan. Ketika kontras dan insentif dasar dalam uji tanda (Z_t) dengan tingkat kritis 0,5% dari 1,96 maka $Z_h > Z_t$. Pada

saat itu cenderung disimpulkan bahwa ada dampak besar dari media suara pada kapasitas siswa untuk memahami materi untuk anakanak kelas empat di YLAB Surabaya Primary School. Secara keseluruhan, media suara menarik ketika diterapkan dalam pembelajaran kelas IV di YPAB Surabaya SDLB-A.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menghasilkan pengembangan media pembelajaran berbasis audio untuk siswa penderita tuna netra di SLB-A YAPTI Makassar dan Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D) yang termasuk dalam kategori penelitian dan pengembangan perangkat lunak (*software, research, and development*) yang terdiri dari 5 tahapan yaitu *Analyze, Design, Develop, Implement, dan Evaluate*.

Tahap analisis (*Analyze*) pada pengembangan media pembelajaran ini adalah menganalisis kebutuhan dari media pembelajaran bagi siswa tuna netra yang akan dikembangkan. Analisis kebutuhan dilakukan dengan metode observasi langsung dan wawancara terbuka kepada beberapa guru di SLB-A YAPTI Makassar. Hasil wawancaranya yaitu Media pembelajaran di sekolah yaitu buku *braille*, media pembelajaran berupa buku *braille* untuk siswa tuna netra total dan untuk siswa tuna netra yang buta sedang atau *low vision* belum cukup efektif digunakan karena bahan materi dan jumlahnya terbatas. Lalu di masa *pandemic* ini guru hanya memberikan materi pembelajaran dan soal latihan melalui *voice note*. Kemudian narasumber menambahkan bahwa SLB A- Yapti Makassar masih menggunakan media *disk* untuk mengajarkan lagu daerah dan untuk mendengarkan dongeng-dongeng yang didapat dari mitra sekolah. Media pembelajaran yang tersedia di sekolah dianggap belum lengkap karena alat yang akan digunakan untuk mendengarkan

audio buku yaitu berupa laptop hanya dimiliki oleh beberapa guru dan hanya berada di beberapa ruang kelas. Beberapa guru menganggap media pembelajaran yang berisi audio buku untuk siswa tuna netra sangat perlu dikembangkan untuk mempermudah proses belajar mengajar antara guru dan siswa tuna Netra. Adapun analisis kebutuhan dari segi materi/data, perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan dalam pengembangan aplikasi diantaranya yaitu untuk kebutuhan materi diperlukan buku pendidikan Bahasa Indonesia dan Seni Budaya kelas 11 SMA Tuna Netra, untuk kebutuhan perangkat keras diperlukan laptop dengan *processor Core i5* memory RAM 4 GB *Smartphone* Android *Smartphone* dengan RAM minimal 2GB, untuk kebutuhan perangkat lunak diperlukan sistem Operasi *Microsoft Windows 8/10*, *Android Studio* dan *Corel Draw*, *Android 7.0 Nougat* atau lebih tinggi.

Tahapan desain (*Design*) merupakan gambaran proses yang dapat dilakukan oleh perangkat lunak, yang dikembangkan dengan tampilan serta direncanakan sesuai dengan analisis kebutuhan. Tahap desain menerjemahkan kebutuhan perangkat lunak pada tahap analisis kebutuhan menjadi program di tahap penkodean. Pada tahap ini perancangan desain dilakukan sesuai dengan rancangan yang telah ditentukan dan disetujui sebelumnya, desain media pembelajaran ini dibuat dengan *story board* yang telah di setujui, bisa dilihat melalui gambaran desain pada *story board* yang akan dijadikan acuan dalam pembuatan media pembelajaran ini. Media pembelajaran ini memiliki halaman utama yang terdapat 4 menu utama, yaitu menu panduan penggunaan, menu katalog buku, menu dengar rekaman dan menu upload rekaman. Menu panduan penggunaan berisi panduan dalam menggunakan media pembelajaran seperti cara mengupload rekaman

kedalam aplikasi dan cara mendengarkan rekaman di aplikasi, menu katalog buku berisi daftar buku yang materinya berupa audio bisa diupload dan didengarkan di media pembelajaran ini, menu upload rekaman digunakan untuk mengupload rekaman audio materi sesuai buku pelajaran yang digunakan oleh guru, menu dengar rekaman digunakan untuk mendengarkan rekaman audio materi pelajaran. Media Pembelajaran ini dapat digunakan oleh guru dalam membantu proses belajar mengajar.

Tahapan pengembangan (*Development*) dilakukan uji kevalidan produk untuk mendapatkan hasil penelitian pengembangan media pembelajaran berbasis audio untuk siswa penderita tuna netra di SLB-A YAPTI Makassar sebelum digunakan harus memiliki kualifikasi valid. Pengujian dilakukan oleh pakar yang telah diberikan kepercayaan dalam memvalidasi pengembangan media pembelajaran berbasis audio untuk siswa penderita tuna netra yang terdiri dari 2 (dua) dosen Universitas Negeri Makassar dengan hasil validasi baik sehingga sistem layak untuk digunakan. Hasil validasi instrumen penelitian aspek materi mendapat penilaian dengan kategori sangat valid. Hasil validasi instrumen penelitian aspek *Functionality* mendapat penilaian dengan kategori sangat valid. Hasil validasi instrumen penelitian aspek *Usability* mendapat penilaian dengan kategori sangat valid. Pengujian terhadap hasil pengembangan media pembelajaran berbasis audio untuk aspek konten/materi telah dilakukan oleh 2 validator ahli konten/materi menggunakan angket berisi 5 butir pernyataan, Hasil pengujian masing-masing validator ahli konten/materi menunjukkan nilai rata-rata 5 yang berarti bahwa hasil pengembangan media pembelajaran memenuhi aspek konten/materi yang sangat valid dan dapat digunakan pada tahap uji coba.

Tahapan implementasi (*Implementation*) dilakukan pengujian kualitas media pembelajaran yang dilihat dari hasil analisis data dengan empat karakteristik, yaitu *functionality*, *usability*, *portability*, dan *Maintainability*. Media pembelajaran berbasis audio untuk siswa penderita tuna netra di SLB-A YAPTI Makassar ini berbasis *Android* sehingga dapat digunakan peserta didik maupun guru dengan menggunakan *Smartphone Android*.

Pengujian pada penelitian ini berfokus pada pengujian *functionality*, *usability*, *portability*, dan *maintainability*. Pengujian tersebut dimaksudkan untuk mengukur hasil dari Media Pembelajaran yang dikembangkan. Pengujian *functionality* menggunakan instrumen yang berisi 18 pertanyaan. Instrumen *functionality* divalidasi oleh dua dosen ahli. Dari kedua ahli media menyatakan bahwa setiap *test-case* yang dilakukan mendapatkan hasil yang sesuai dengan fungsinya. Total skor kedua validator adalah 36. Kemudian dilakukan penghitungan menghasilkan $X = 1$. Berdasarkan ISO 9126 sistem dikatakan baik jika X mendekati 1. Dengan demikian sistem ini memenuhi aspek *Functionality* sesuai standar ISO 9126

Hasil pengujian *portability* menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis audio bagi siswa tuna netra dapat diakses di semua merk *smartphone android* dengan versi *android 7.0 Nougat* atau yang lebih baru. Aplikasi ini telah diuji di *smartphone Samsung Galaxy j7 Pro* dengan versi *android 7.0 (Nougat)*, *Asus Zenfone 3 Max* dengan versi *android 8.0 (Oreo)*, *Xiomi Redmi Note 8* dengan versi *android 9.0 (Pie)*, dan *Poco M3 Pro* dengan versi *android 10 (Android Q)*. Semua berjalan dengan baik tanpa ada kesalahan (*error*). Dengan demikian sistem ini memenuhi aspek *Portability* sesuai standar ISO 9126

Pengujian *usability* diperoleh hasil untuk tanggapan responden adalah sangat baik. Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 4.8, maka diperoleh jumlah rata-rata skor tanggapan 15 responden terhadap media yang dikembangkan sebesar 65 dan nilai tersebut kemudian dikonversi menjadi data kualitatif. Berdasarkan tingkat pengelompokan sesuai skala *likert*, maka skor yang diperoleh berada pada kategori "Sangat Baik". Sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi telah memenuhi aspek *Usability*.

Pengujian karakteristik *maintainability* dilakukan dengan uji perangkat lunak pada sub-karakteristik *analyzability* dan *changeability*. Aspek yang dinilai dari *analyzability* adalah terdapat peringatan pada aplikasi untuk mengidentifikasi kesalahan. Ini dapat dilihat pada gambar 4.10, terdapat sebuah pesan *error* yang harus diperbaiki agar aplikasi dapat memasuki *playmode*. Kemudian gambar 4.11 merupakan *Console* tempat pesan *error* berada. Aspek yang dinilai dari *changeability* adalah kemudahan dalam pengelolaan, perbaikan, dan pengembangan aplikasi. Ini dapat dilihat pada gambar 4.12, ketika terdapat kegagalan fungsi suatu komponen atau kode dapat langsung ditelusuri pada bagian tersebut. Dari hasil pengujian yang dilakukan, menunjukkan sub-karakteristik yang dinilai pada aplikasi dari sisi *maintainability* sudah baik. Dengan demikian sistem ini memenuhi aspek *Maintainability* sesuai standar ISO 9126.

Tahapan evaluasi (*Evaluation*) dilakukan Pada tahap ini dilakukan penarikan kesimpulan terhadap pengujian kualitas perangkat lunak berdasarkan 4 aspek standar ISO 9126, yaitu aspek *functionality*, *maintainability*, *usability*, dan *portability* kemudian melakukan perbaikan yang diperlukan. Pengujian kualitas kelayakan media pembelajaran berbasis audio untuk siswa penderita tuna netra

berdasarkan standar ISO/IEC 9126 dinyatakan : aspek pengujian *functionality* sistem dinilai baik karena X mendekati 1, aspek *usability* memperoleh nilai 65 dalam kategori “sangat tinggi”, aspek *portability* tidak memiliki *error* diberbagai jenis *smartphone*. Dari hasil pengujian yang dilakukan, menunjukkan sub-karakteristik yang dinilai pada aplikasi dari sisi *maintainability* sudah baik. Sehingga dapat disimpulkan kualitas perangkat lunak sudah memenuhi kriteria kualitas perangkat lunak ISO 9126 dari 4 aspek tadi. Pengembangan media pembelajaran berbasis audio untuk siswa tuna netra sudah menjawab tujuan yang sudah ditentukan sebelumnya yaitu produk akhir dari pengembangan media pembelajaran berbasis audio untuk siswa tuna netra dan mengetahui kualitas perangkat lunak berdasarkan standar ISO 9126 dari 4 aspek yaitu, *functionality*, *portability*, *maintainability*, dan *usability* dari pengembangan aplikasi media pembelajaran berbasis audio ini.

DAFTAR PUSTAKA

- A.S., Rosa & M. Shalahuddin. 2016. *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika.
- Alessi & Trollip. 2001. *Multimedia for Learning Methods and Development*. Massachussets: A Person Education.
- Arif, Achmad Yusron. 2018. “Pengertian Perangkat Lunak (Software), Fungsi, dan Jenisnya”. <http://rocketmanajemen.com/definisi-perangkat-lunak#a>, diakses 28 Agustus 2018.
- Arsyad. 2014. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafinda Persada.
- Asyhar, Rayanda. 2011. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada Press Jakarta.
- Buyens, Jim. 2001. *Web Database Development*. Jakarta: Elex Media Komputindo
- Chow, Chen, Yeow, & Wong. 2012. Conceptual Paper: Factors affecting the demand of smartphone among young adult. *International Journal on Social Science Economics & Art*, Vol.2 (2012) No.2.
- Darmawan, Deni. 2011. *Teknologi Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- Fowler, Martin. 2005. *UML Distilled Edisi 3*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Guritno. S. & R. Sudaryono. 2011. *Theory and Application of IT Research: Metodologi Penelitian Teknologi Informasi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Hendrayudi. 2009. *Pengertian Aplikasi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Hidayat & Suwandi. 2013. *Pendidikan Anak Berkebutuhan Khusus Tunanetra*. Jakarta Timur: PT. Luxima Metro Indah.
- Huda, Miftahul & Bunafit Komputer. 2010. *Membuat Aplikasi Database, dengan Java, MySQL, dan Neatbeans*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Ibrahim & Sukmadinata. 2010. *Perencanaan Pengajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Inet Detik. 2015. “Android Kuasai Asia Tenggara, di Indonesia Paling Juara”, <http://www.detik.com/inet/consumer/d-3054169/android-kuasai->

- asia-tenggara-di-indonesia-paling-juara, diakses 9 Agustus 2018.
- Janssen, C. 2010. "Mobile Application (Mobile App)". <http://www.techopedia.com/definition/2953/mobile-application-mobile-app>, diakses 9 Agustus 2018.
- Jogiyanto, H.M.. 2005. *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Juansyah, Andi. 2015. "Pembangunan Aplikasi Child Tracker Berbasis Assisted-Global Positioning System (A-GPS) dengan Platform Android". <http://elib.unikom.ac.id/files/disk1/673/jbptunikompp-gdl-andijuansy-33648-11-20.unika.pdf>, diakses 10 Agustus 2018
- Kristanto, Eko Budi. 2013. "Kualitas Perangkat Lunak Model ISO 9126". <http://fx.ekobudi.net/ilmu-komputer/kualitas-perangkat-lunak-model-iso-9126>, diakses 6 Agustus 2018.
- Mulyatiningsih, Endang. 2011. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Munadi, Y. 2008. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada Press.
- Munawar. 2005. *Pemodelan Visual dengan UML*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Nurdin. 2007. *Model Pembelajaran Matematika yang Menumbuhkan Kemampuan Metakognitif untuk Menguasai Bahan Ajar*. Surabaya: PPs UNESA.
- Pradopo, S. 1977. *Pendidikan Anak-anak Tunanetra*. Bandung: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Pratama, Dendy. 2016. *Rancang Bangun Alat dan Aplikasi untuk para Penyandang Tunanetra berbasis Smartphone Android*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Priyadi, Eko. 2012. *Analisis Aplikasi TalkBack Bagi Penyandang Tunanetra pada Operasi Sistem Android*. Universitas Dian Nuswantoro.
- Rasjid, Fadjar Effendy. 2010. "Android Sistem Operasi pada Smartphone". http://www.ubaya.ac.id/pdf/articles/_detail/7/7Android-Sistem-Operasi-pada-Smartphone.pdf, diakses 7 Agustus 2018.
- Rusman. 2013. *Model-model Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Sadiman, Rahardjo, Haryono, & Rahardjito. 2012. *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Sanjaya, Ades. 2011. *Model-model Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Simarmata, Janner. 2010. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Soeherman, Bonnie & Marion Pinontoan. 2008. *Designing Information System Concepts and Cases with Visio*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Sugiyono. 2016. *Metodologi Penelitian, Kuantitatif, Kualitatif, & R&D*. Bandung: CV. Alfabeta.