

Rancang Bangun Perpustakaan Digital Ramah Disabilitas Menggunakan Metode Mobile-D

Ofren Dialsa^{1,*}, Daniel Arsa², Willy Bima Alfajri.³

^{1, 2, 3} Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia

Email: ^{1,*}ofrendialsa.work@email.com, ²danielarsa@unja.ac.id, ³willybima.alfajri@unja.ac.id

^{*)} Email Penulis Utama

Abstrak—Kemajuan teknologi digital saat ini belum sepenuhnya menjangkau semua lapisan masyarakat, terutama bagi kelompok penyandang disabilitas. Balai Bahasa Provinsi Jambi, sebagai lembaga yang memproduksi dan juga menerjemahkan berbagai literatur budaya lokal salah satunya buku cerita anak, memerlukan platform inklusif untuk memastikan hak aksesibilitas informasi bagi seluruh peserta didik terutama penyandang disabilitas sesuai pada Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 48 Tahun 2023. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun aplikasi perpustakaan digital ramah disabilitas berbasis mobile dengan fokus pada fitur khusus aksesibilitas bagi penyandang tunanetra dan disleksia. Fitur utama yang dikembangkan mencakup dukungan *screen reader*, *speech-to-text* untuk pencarian buku berbasis suara, penggunaan font khusus disleksia, serta tampilan kontras tinggi. Metodologi yang digunakan dalam membangun sistem ini adalah metode Mobile-D, sebuah pendekatan agile yang mendukung fleksibilitas dan iterasi cepat untuk menghasilkan produk yang adaptif. Untuk memastikan kualitas dan fungsionalitas sistem berjalan dengan baik, pengujian dilakukan menggunakan metode Automated Black Box Testing. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi perpustakaan digital yang dapat memfasilitasi akses literasi inklusif, sekaligus dapat menjadi sarana pelestarian bahasa dan sastra daerah Provinsi Jambi. Implementasi metode Mobile-D terbukti efektif dalam memetakan kebutuhan spesifik instansi Balai Bahasa Provinsi Jambi secara terstruktur.

Kata Kunci: Perpustakaan Digital, Disabilitas, Mobile-D, Aksesibilitas, Automated Black Box Testing

Abstract—Current digital technology advancements have not fully reached all levels of society, especially for people with disabilities. The Jambi Provincial Language Center (Balai Bahasa Provinsi Jambi), as an institution that produces and translates various local cultural literature, including children's storybooks, requires an inclusive platform to ensure the right to information accessibility for all students, especially people with disabilities, in accordance with the Regulation of the Minister of Education, Culture, Research, and Technology Number 48 of 2023. This research aims to design and build a mobile-based disability-friendly digital library application with a focus on special accessibility features for people with visual impairments and dyslexia. The main features developed include screen reader support, speech-to-text for voice-based book searches, the use of special dyslexia fonts, and a high-contrast display. The methodology applied in building this system is the Mobile-D method, an agile approach that supports flexibility and rapid iteration to produce adaptive products. To ensure the quality and functionality of the system running well, testing was conducted using the Automated Black Box Testing method. The result of this research is a digital library application that can facilitate inclusive literacy access, while also being a means of preserving regional languages and literature of Jambi Province. The implementation of the Mobile-D method has proven effective in mapping the specific needs of the Jambi Provincial Language Center in a structured manner.

Keywords: Digital Library, Disability, Mobile-D, Accessibility, Automated Black Box Testing.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini sudah merambah ke berbagai sektor pelayanan, termasuk layanan publik yang diselenggarakan oleh instansi pemerintah. Dalam konteks pelayanan publik, pemanfaatan teknologi informasi diharapkan mampu menjangkau seluruh lapisan masyarakat serta meningkatkan efisiensi dan efektivitas layanan, tidak terkecuali pada sektor layanan kebahasaan dan kesastraan daerah [1]. Seiring dengan visi transformasi digital nasional, setiap instansi penyedia informasi dituntut untuk mampu mengadaptasi sistem informasi yang tidak hanya canggih secara fungsional, tetapi juga inklusif bagi seluruh warga negara tanpa terkecuali.

Balai Bahasa Provinsi Jambi merupakan lembaga yang memiliki peran strategis dalam pelestarian bahasa dan sastra daerah di bawah Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. Berkedudukan di Kota Jambi, lembaga ini memiliki mandat untuk menyelenggarakan berbagai fungsi kebahasaan, antara lain layanan penerjemahan, revitalisasi bahasa dan sastra daerah, serta dokumentasi dan perlindungan bahasa. Selain memberikan pelayanan administratif, Balai Bahasa Provinsi Jambi secara produktif juga menerbitkan berbagai publikasi seperti buku cerita pendek anak-anak dengan latar budaya lokal yang telah dialihbahasakan ke dalam Bahasa Indonesia. Produk-produk ini tersedia dalam bentuk cetak maupun digital yang dapat diakses melalui laman resmi instansi. Lebih lanjut, media interaktif seperti audio dan video turut dikembangkan untuk memperkaya pengalaman literasi masyarakat terhadap kebudayaan daerah [2].

Meskipun digitalisasi konten telah dilakukan, hasil observasi pada lingkungan instansi menunjukkan adanya kesenjangan aksesibilitas yang signifikan. Platform yang tersedia saat ini belum mendukung aksesibilitas bagi kelompok masyarakat dengan kebutuhan khusus, khususnya penyandang tuna netra dan disleksia. Minimnya

fitur pendukung seperti antarmuka yang ramah screen reader, kontras warna yang sesuai, serta font ramah disleksia menyebabkan konten kebahasaan tersebut sulit dijangkau oleh penyandang tunanetra maupun penderita gangguan membaca. Padahal, buku-buku cerita anak yang disusun berdasarkan budaya lokal memiliki potensi besar dalam mendukung pembelajaran inklusif dan pelestarian nilai-nilai luhur bagi semua kalangan. Proses belajar untuk menggunakan dan mengoperasikan smartphone merupakan upaya mengaktualisasikan pemahaman teknologi digital guna mengupayakan persamaan hak bagi penyandang disabilitas [3]. Hal ini sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 48 Tahun 2023 yang mewajibkan penyedia konten pembelajaran digital menghadirkan aksesibilitas setara bagi peserta didik penyandang disabilitas [4].

Penyediaan platform pembelajaran digital yang inklusif merupakan kebutuhan mendesak untuk memastikan terpenuhinya hak belajar bagi semua peserta didik. Sebagai upaya menjawab tantangan tersebut, dikembangkanlah sebuah platform perpustakaan digital ramah disabilitas berbasis mobile. Platform ini dirancang dengan dukungan fitur teknologi asistif seperti *TalkBack* yang membantu tunanetra dalam mengakses informasi digital [5], serta fitur pencarian buku berbasis suara, penggunaan OpenDyslexic font, dan pengaturan tampilan kontras tinggi. Pemilihan platform mobile didasarkan pada tingkat penetrasi perangkat seluler di Indonesia yang jauh lebih tinggi dibandingkan *desktop*. Perangkat *mobile* memungkinkan fleksibilitas akses kapanpun dan dimanapun, yang sangat krusial bagi pengguna dengan kebutuhan khusus yang mengandalkan ponsel pintar sebagai alat bantu interaksi utama mereka [6].

Jika dibandingkan dengan aplikasi berbasis web, platform *mobile* memiliki keunggulan dari sisi aksesibilitas. Pada ekosistem mobile, sistem operasi *Android* secara langsung menyediakan *screen reader* bawaan seperti *TalkBack* [7]. Hal ini memungkinkan aplikasi untuk terintegrasi dengan fitur-fitur asistif sistem operasi tanpa bergantung sepenuhnya pada kombinasi *browser* dan pengaturan atribut *Accessible Rich Internet Applications (ARIA)* yang seringkali tidak konsisten pada platform web [8]. Selain itu, aplikasi mobile mendukung gestur sentuh khusus dan interaksi multi-jari yang telah terstandarisasi untuk navigasi disabilitas, yang sulit diimplementasikan secara manual pada lingkungan web [9].

Dalam proses pengembangannya, penelitian ini menerapkan metode Mobile-D. Metode ini merupakan metodologi pengembangan perangkat lunak yang berfokus pada iterasi cepat, fleksibilitas pengembangan, serta pencapaian produk yang sesuai dengan kebutuhan riil [10]. Beberapa penelitian terdahulu telah berupaya mendigitalisasi layanan perpustakaan inklusif, salah satunya adalah sistem manajemen keanggotaan perpustakaan digital berbasis *Android* di SLB Negeri Slawi [11]. Namun, penelitian tersebut dikembangkan menggunakan metode *Waterfall* yang kaku dan fokus fiturnya masih terbatas pada manajemen data administratif siswa tunarungu, belum menyentuh aspek aksesibilitas konten bacaan itu sendiri. Selain itu, belum banyak penerapan metode *agile* seperti Mobile-D yang dikhususkan untuk membangun perpustakaan digital dengan standar aksesibilitas ganda.

Kebaruan dan keunikan dari penelitian ini terletak pada integrasi fitur aksesibilitas spesifik ganda (aksesibilitas netra dan disleksia sekaligus) ke dalam kerangka pengembangan *agile Mobile-D* untuk konten literasi lokal Balai Bahasa Provinsi Jambi. Fokus pengembangan tidak hanya pada fungsionalitas membaca buku, tetapi pada bagaimana antarmuka aplikasi mampu "berbicara" kepada pengguna tunanetra melalui *talkback* secara konsisten dan memberikan kenyamanan visual bagi penderita disleksia menggunakan *state management global*. Pengujian akhir aplikasi ini juga akan menggunakan pendekatan *Automated Black Box Testing* untuk memastikan setiap komponen fungsional tetap terjaga kualitasnya selama proses iterasi pengembangan berlangsung.

Mengingat luasnya spektrum ragam disabilitas serta fokus pengembangan yang adaptif, penelitian dan pengembangan platform perpustakaan digital ini dibatasi pada aspek rancang bangun sistem serta pemenuhan aksesibilitas teknis bagi penyandang tuna netra dan disleksia. Selain itu, pengujian kualitas perangkat lunak pada penelitian ini dibatasi pada metode *Automated Black-Box Testing* untuk memastikan stabilitas fungsionalitas, integrasi *Accessibility API*, dan kompatibilitas aplikasi pada berbagai versi sistem operasi *Android*, tanpa melibatkan pengujian langsung ke kelompok pengguna (*User Acceptance Testing*).

Berdasarkan latar belakang dan batasan ruang lingkup tersebut, maka dilakukan penelitian berjudul "Rancang Bangun Perpustakaan Digital Ramah Disabilitas Menggunakan Metode Mobile-D". Diharapkan Penelitian ini dapat menghasilkan produk aplikasi yang solutif bagi Balai Bahasa Provinsi Jambi dalam mengelola koleksi buku digitalnya, sekaligus menjadi sarana pelestarian budaya daerah yang inklusif bagi seluruh lapisan masyarakat. Dengan adanya platform ini, batasan fisik dan sensorik tidak lagi menjadi penghalang bagi masyarakat dalam mencintai dan mempelajari kekayaan sastra daerah Provinsi Jambi.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode Pengumpulan Data

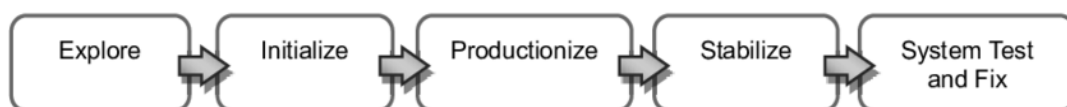
Metode pengumpulan data dilakukan agar dapat menggali informasi yang tepat dan sesuai mengenai proses penerbitan dan distribusi buku cerita anak dwibahasa di Balai Bahasa Provinsi Jambi. Langkah-langkah

pengumpulan datanya meliputi observasi, wawancara dengan pihak Balai Bahasa Provinsi Jambi, serta studi literatur terhadap berbagai referensi yang relevan.

- a. Observasi dilakukan dengan cara mengamati proses dan kegiatan penerbitan dan distribusi buku secara langsung di lingkungan Balai Bahasa Provinsi Jambi. 1. Dari observasi tersebut, diperoleh gambaran mengenai proses penerbitan, distribusi, pihak-pihak yang terlibat, serta hambatan-hambatan yang muncul dalam proses tersebut.
- b. Wawancara dilakukan dengan tim penerjemah dan tim teknis operator layanan yang terlibat langsung dalam proses penerbitan dan distribusi buku cerita anak dwibahasa. Tujuan dari wawancara ini adalah untuk mendapatkan informasi yang lebih jelas mengenai kebutuhan sistem serta fitur yang diharapkan pada aplikasi. Fitur yang diharapkan dari wawancara tersebut antara lain:
 - 1) Halaman khusus Ramah Talkback: Halaman dengan fitur khusus bagi pengguna Tunanetra dapat menavigasi aplikasi dengan mudah menggunakan Talkback dan berbasis audio.
 - 2) Pencarian Berbasis Suara: Fitur ini juga termasuk pada halaman talkback dimana pengguna dapat mencari buku hanya melalui suara.
 - 3) Navigasi Halaman Buku: Fitur ini dapat memberikan kemudahan bagi pengguna tunanetra untuk menavigasi halaman buku.
 - 4) Pengaturan Mode ramah disleksia: Fitur ini khusus bagi untuk pengguna disleksia agar dapat membantu dalam membaca teks pada aplikasi. Pengguna dapat melakukan kustomisasi pada font aplikasi menjadi font *OpenDyslexic*, Mengganti Ukuran font dan Kontras Teks.
 - 5) Membaca Buku: Fitur ini berfokus pada pengguna umum agar dapat membaca buku cerita anak dwibahasa yang diterbitkan oleh Balai Bahasa Provinsi Jambi.
- c. Studi literatur dilakukan dengan menganalisis berbagai referensi seperti buku, jurnal akademik, artikel, dan penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan perpustakaan digital, Tunanetra, Disleksia dan Metode *Mobile-D*. Penelitian ini bertindak sebagai dasar teoritis, acuan ilmiah dan kebutuhan sistem dalam merancang dan membangun sistem yang sesuai dengan kebutuhan instansi. Berikut adalah kebutuhan Sistem bagi pengguna Tunanetra dan Disleksia berdasarkan hasil Studi literatur:
 - 1) Halaman Ramah Talkback: Wandi Syahindra dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa penerapan model dengan menggunakan software screen reader terbukti 60% efektif bagi siswa disabilitas, sehingga dapat mendukung mereka dalam belajar PAI [13]. Selain itu pada penelitian yang dilakukan oleh Agus Hermawan, dimana penerapan *Talkback* dalam pembelajaran sudah membantu digitalisasi pembelajaran. Selain itu, dalam penelitiannya juga menunjukkan bahwa efektivitas TalkBack dalam pendidikan sangat dipengaruhi oleh ekosistem pendukungnya: yaitu *hardware* yang mumpuni, literasi digital guru, dan ketersediaan materi ajar yang *accessible* (kompatibel dengan pembaca layar) [14].
 - 2) Mode Ramah Disleksia: Menurut Karatay Nur dkk, Pada penelitiannya menyimpulkan bahwa Font *OpenDyslexic* terbukti efektif bagi anak penderita disleksia karena secara konsisten meningkatkan performa kecepatan membaca[15]. Selain itu, Menurut Mathius Wishnu Brata dkk, Pada penelitiannya menyimpulkan bahwa font *OpenDyslexic* memiliki dampak beragam terhadap keterbacaan dan kinerja membaca. selain itu, peningkatan jarak antar huruf dan antar kata memainkan peran penting dalam meningkatkan keterbacaan bagi anak- anak[16].

2.2 Metode Pengembangan

Metode yang diterapkan dalam pengembang Aplikasi Perpustakaan Ramah Disabilitas adalah *Mobile-D*. Karena Bersifat *Agile* dan Fleksibel, *Mobile-D* dapat menjadi metode yang cocok untuk pengembangan aplikasi mobile [12]. Berdasarkan spesifikasi formalnya, *Mobile-D* memiliki karakteristik utama yang ideal untuk skala pengembangan aplikasi mobile, yaitu dirancang untuk lini masa yang relatif singkat (kurang dari sepuluh minggu), beroperasi pada lingkungan sistem yang dinamis, serta dijalankan oleh tim kecil yang beranggotakan kurang dari sepuluh orang peneliti atau pengembang [12]. Keefektifan model agile ini juga sejalan dengan penelitian Rohmanu dkk. yang menyatakan bahwa fleksibilitas *Mobile-D* sangat adaptif terhadap lingkungan sistem berorientasi objek yang sering berubah [10]. Tahapan pengembangan *Mobile-D* divisualisasikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahap Pengembangan *Mobile-D*

Dalam penerapannya, metode *Mobile-D* terdiri dari lima fase utama yang saling terhubung, yaitu:

1. *Explore*, pada fase ini, perancangan arsitektur aplikasi dilakukan dengan memodelkan sistem menggunakan use case, activity, dan class diagram

2. *Initialize*, pada fase ini, rancangan arsitektur sistem akan diterjemahkan menjadi rancangan antarmuka.
3. *Productionize*, merupakan tahapan penerjemahan rancangan sebelumnya ke dalam bentuk aplikasi(coding).
4. *Stabilize*, memastikan bahwa fitur-fitur pada aplikasi yang sudah jadi akan disatukan menjadi suatu kesatuan aplikasi sistem secara utuh.
5. *System Test & Fix*, menguji dan melakukan perbaikan sistem. Hasil dari pengujian akan menjadi umpan balik bagi tim pengembang untuk memperbaiki kekurangan-kekurangan sistem.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini akan dijabarkan hasil penelitian yang mencakup analisis kebutuhan, perancangan antarmuka, Implementasi Sistem dan pengujian aplikasi. Kegiatan dimulai dengan observasi dan wawancara yang dilaksanakan di Balai Bahasa Provinsi Jambi untuk mengidentifikasi masalah dalam produksi dan distribusi buku cerita anak dwibahasa dan memahami kebutuhan instansi terhadap sistem yang akan dibangun. maka berdasarkan dari analisis tersebut, hasilnya akan menjadi dasar untuk merancang Aplikasi Perpustakaan Digital Ramah Disabilitas.

3.1 Analisis Kebutuhan

Tahap ini akan menerapkan fase pertama dari metode *Mobile-d* yaitu fase *explore*, dimana di tahap ini penulis melaksanakan wawancara bersama 2 Tim kerja yaitu Tim penerjemah, Tim Teknis dan Operator Layanan di Balai bahasa provinsi jambi untuk mengidentifikasi ruang lingkup dan kebutuhan sistem aplikasi mobile ramah disabilitas, serta mendalami kebutuhan aksesibilitas berdasarkan penemuan pada kajian literatur sebelumnya.

Pada tahap wawancara ditemukan bahwa pada tahap produksi dan penerbitan video dan buku cetak cerita anak dwibahasa Balai Bahasa Provinsi Jambi hanya berfokus pada pengguna umum dan belum ada fokus khusus bagi pengguna tunanetra dan disleksia. Sehingga pada Proses distribusi hanya dikhususkan bagi pengguna umum saja. Berikut hasil Wawancara berdasarkan hasil wawancara dan kajian literatur, yaitu:

Tabel 1. Hasil Wawancara

No	Identifikasi	Karakteristik
1	Tim Penerjemah	a. Sistem dapat digunakan untuk membaca buku digital hasil terjemahan. b. Sistem dapat menampilkan buku secara terstruktur berdasarkan kategori atau daerah. c. Sistem dapat menyediakan versi buku audio untuk mendukung distribusi literasi.
2	Tim Teknis dan operator layanan	a. Sistem dapat menampilkan daftar koleksi buku digital. b. Sistem dapat menampilkan detail informasi buku. c. Sistem dapat mendukung distribusi buku dalam bentuk digital yang lebih luas.

Berdasarkan hasil wawancara yang tertera pada Tabel 1, ditemukan bahwa Tim Penerjemah dan Tim Teknis memerlukan sistem yang mampu mengoptimalkan pengelolaan dan distribusi produk literasi digital secara terstruktur. Bagi Tim Penerjemah, sistem ini harus dapat menyajikan buku digital hasil terjemahan secara rapi berdasarkan kategori maupun asal daerah, serta menyediakan versi buku audio sebagai inovasi untuk memperluas jangkauan literasi. Sementara itu, bagi Tim Teknis dan Operator Layanan, sistem diharapkan mampu menampilkan daftar koleksi beserta detail informasi buku secara informatif, sekaligus menjadi media distribusi digital yang lebih efisien dan berskala luas bagi Balai Bahasa Provinsi Jambi.

Tabel 2. Hasil Studi Literatur

No	Identifikasi	Karakteristik
1	Pengguna dengan Kebutuhan Tunanetra	a. Sistem dapat mendukung pembaca layar (<i>screen reader/TalkBack</i>). b. Sistem menyediakan fitur pencarian suara dan buku audio.

- | | | |
|---|-------------------------------------|---|
| 2 | Pengguna dengan Kebutuhan Disleksia | a. Sistem menyediakan pengaturan ukuran teks dan kontras warna.
b. Sistem menyediakan kustomisasi font ramah disleksia seperti OpenDyslexic. |
|---|-------------------------------------|---|

Sementara itu, berdasarkan kajian literatur pada Tabel 2, pemenuhan hak aksesibilitas bagi pengguna tunanetra dan disleksia diakomodasi melalui fitur aksesibilitas khusus yang disesuaikan dengan karakteristik masing-masing disabilitas. Bagi pengguna tunanetra, sistem menyediakan dukungan penuh terhadap pembaca layar (*screen reader/TalkBack*) serta mengimplementasikan fitur pencarian berbasis suara dan penyediaan buku audio untuk mempermudah penyerapan informasi tanpa hambatan visual. Di sisi lain, bagi pengguna dengan kebutuhan disleksia, aplikasi mengakomodasi kenyamanan membaca melalui fitur pengaturan ukuran teks, penyesuaian kontras warna antarmuka, serta opsi kustomisasi font khusus yang ramah disleksia seperti OpenDyslexic.

3.2 Desain Perangkat Lunak

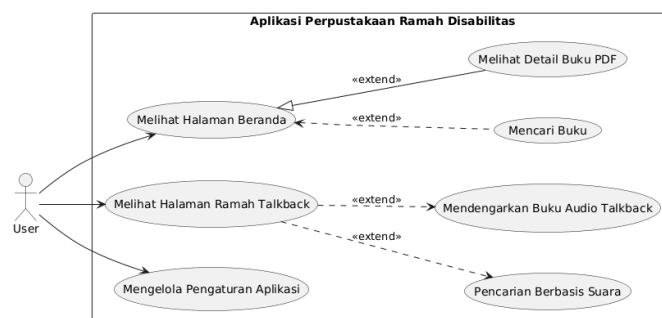
Perancangan sistem perangkat lunak merupakan metode untuk merencanakan bagaimana struktur dan komponen perangkat lunak dibangun guna menyelesaikan permasalahan yang dihadapi oleh pengguna atau perusahaan. Proses ini mencakup penentuan cara sistem disusun, serta pemilihan komponen dan struktur yang paling sesuai untuk memenuhi kebutuhan fungsional dan non-fungsional. Menerapkan prinsip desain yang baik sangat krusial agar perangkat lunak yang dihasilkan tidak hanya berfungsi dengan baik, tetapi juga efisien, mudah diperbaiki, dan dapat dikembangkan di masa mendatang [17].

a. UML (Unified Modelling Language)

UML merupakan bahasa yang dipakai agar menghasilkan representasi visual, menyusun spesifikasi, mengembangkan, serta mendokumentasikan sistem perangkat lunak. UML memberikan model-model yang akurat, jelas, dan lengkap. Secara spesifik, UML menetapkan langkah-langkah penting dalam proses pengambilan keputusan, desain, serta implementasi dalam pengembangan perangkat lunak [18].

b. Perancangan Use Case Diagram

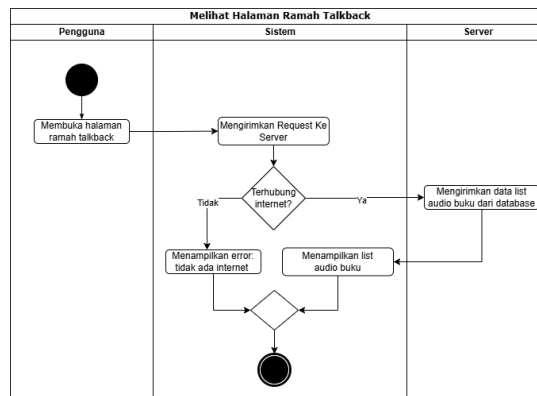
Use Case diagram memberikan ilustrasi visual kumpulan fungsi-fungsi yang mencakup keseluruhan sistem dan bisa dilakukan oleh *user*. Berdasarkan hasil desain yang akan diterapkan, maka User menjadi aktor utama dalam sistem ini. sebagaimana diilustrasikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Perancangan Use Case Diagram.

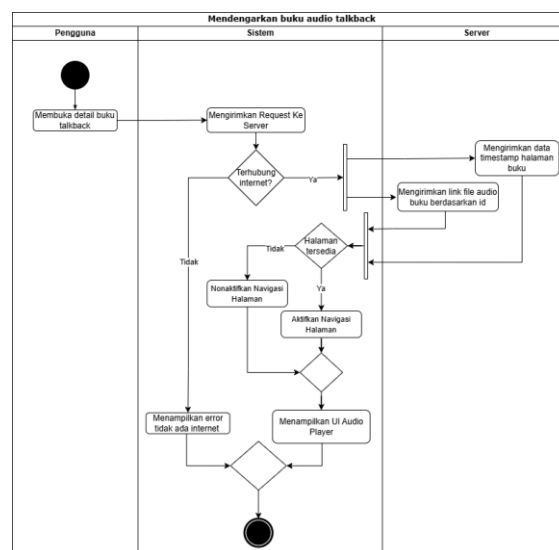
c. Perancangan Activity Diagram

Activity Diagram memberikan ilustrasi visual alur kerja aktivitas dalam sistem. dalam perancangan *Activity Diagram*, penulis juga memberikan gambaran interaksi antara aktor serta interaksi aktor ke sistem. Hasil rancangan dari keseluruhan *Activity Diagram* ditunjukkan pada Gambar 3 hingga Gambar 6.



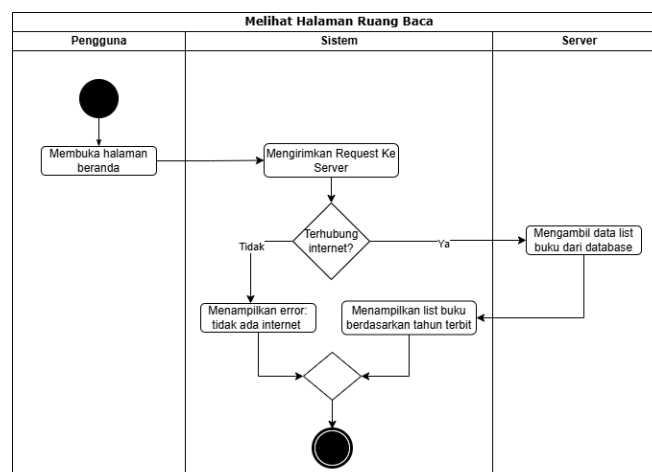
Gambar 3. Hasil Perancangan Activity Diagram halaman ramah talkback

Pada Gambar 3. ditunjukkan *Activity Diagram* saat pengguna tunanetra masuk ke halaman ramah *Talkback*. Di sini, saat pengguna membuka Halaman, maka sistem akan langsung melakukan *request* ke *server* untuk mengirimkan *list* buku audio.



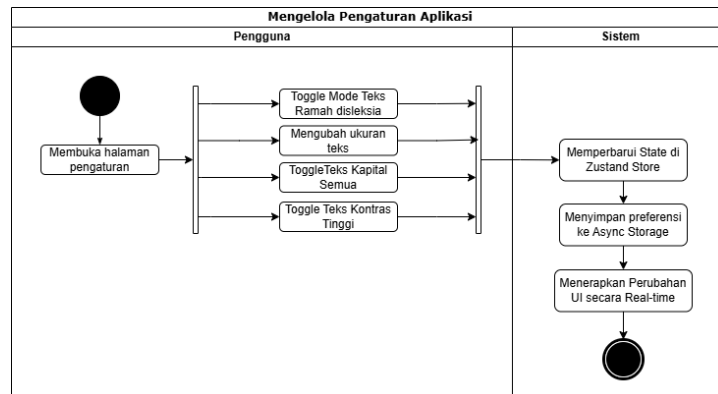
Gambar 4. Hasil Perancangan Activity Diagram Mendengarkan audio talkback

Pada Gambar 4 ditunjukkan *Activity Diagram* saat pengguna memutar buku audio. Di sini sistem melakukan *request* secara paralel ke *server* untuk mendapatkan link file audio dan audio timestamp, lalu sistem akan melakukan validasi apakah halaman tersedia atau tidak. Pada halaman ini Pengguna dapat memutar audio dan melakukan navigasi halaman buku.



Gambar 5. Hasil Perancangan Activity Diagram Melihat Halaman Ruang Baca.

Pada Gambar 5. ditunjukkan *Activity Diagram* saat pengguna umum maupun pengguna disleksia masuk ke halaman ruang baca. Di sini, saat pengguna membuka Halaman, maka sistem akan langsung melakukan *request* ke *server* untuk mengirimkan *list* buku.

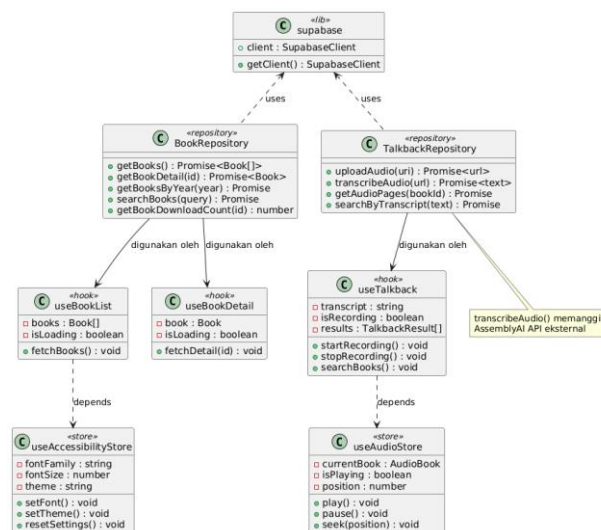


Gambar 6. Hasil Perancangan Activity Diagram Mengelola Pengaturan Aplikasi.

Pada Gambar 6. ditunjukkan *Activity Diagram* saat pengguna disleksia ingin mengelola pengaturan aplikasi. pada fitur ini pengguna dapat mengubah mode, ukuran teks, kapital semua, dan kontras tinggi dari seluruh teks yang ada di dalam aplikasi.

d. Perancangan Class Diagram

Class diagram adalah model yang digunakan untuk memberikan representasi secara visual struktur dan penjelasan mengenai kelas dan hubungannya di dalam suatu sistem [19]. Berikut adalah Class Diagram yang digunakan dalam rancang bangun aplikasi perpustakaan ramah disabilitas:



Gambar 7. Class diagram aplikasi perpustakaan ramah disabilitas.

3.3 Perancangan Antarmuka

Pada tahap perancangan, diadopsi fase dari metode Mobile-D yaitu fase *initialize*, dimana penulis akan mengubah rancangan arsitektur sistem sebelumnya ke desain antarmuka. Tahapan ini akan menghasilkan output berupa logo dan mockup antarmuka. setelah itu output yang dihasilkan akan dikembangkan agar bisa dilanjutkan ke tahap implementasi. dan berikut adalah beberapa faktor yang akan mempengaruhi antarmuka aplikasi yang akan diterapkan, yaitu:

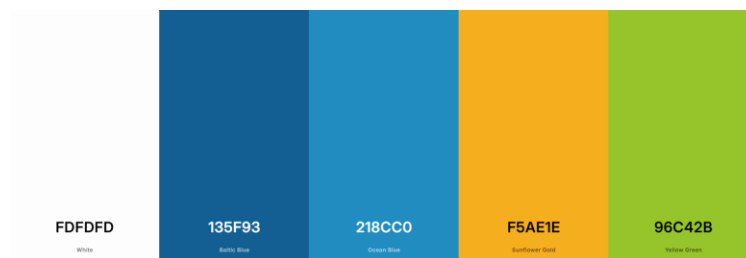
a. Sample Warna aplikasi

Pemilihan warna pada aplikasi didasarkan pada warna logo Balai Bahasa Provinsi Jambi yang terdiri dari warna *white*, *baltic blue*, *ocean blue*, *sunflower gold*, dan *yellow green*. Logo asli yang menjadi acuan utama ini dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Logo Balai Bahasa Provinsi Jambi

Berdasarkan warna logo tersebut, maka dibuatlah sebuah skema warna yang akan diterapkan pada seluruh antarmuka aplikasi. Hasil perancangan palet warna aplikasi ini ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Color pallete aplikasi

b. Tipografi

Jenis font merupakan salah satu elemen yang sangat penting dalam sebuah aplikasi karena pemilihan jenis font akan mempengaruhi kemudahan pengguna dalam membaca suatu konteks dalam aplikasi, terutama untuk pengguna disleksia. Jenis font default yang akan digunakan pada aplikasi perpustakaan ramah disabilitas adalah font sistem yang digunakan oleh *user*, jika pengaturan disleksia diaktifkan, maka seluruh teks pada aplikasi akan berubah menjadi font OpenDyslexic, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Font OpenDyslexic

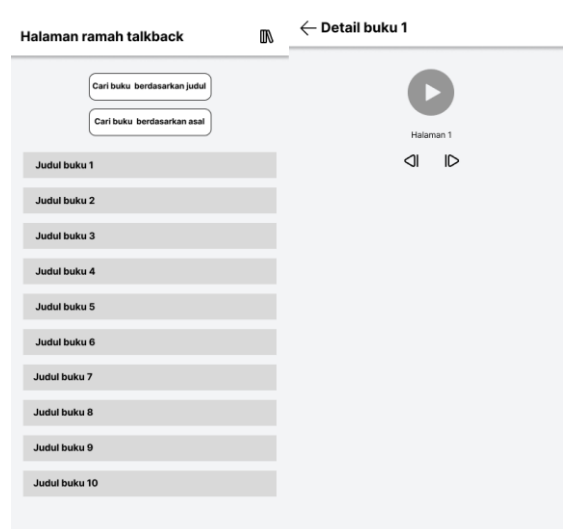
c. Ikon Aplikasi

Ikon Utama aplikasi di desain agar cocok dengan nuansa perpustakaan dan awan serta bintang yang bermakna bahwa aplikasi ini dapat menjadi ruang untuk belajar dan imajinasi, penggunaan warna biru memberikan kesan ramah dan tenang bagi pengguna dari segala umur. Visualisasi dari rancangan ikon utama aplikasi perpustakaan ramah disabilitas ini dapat dilihat pada Gambar 11.



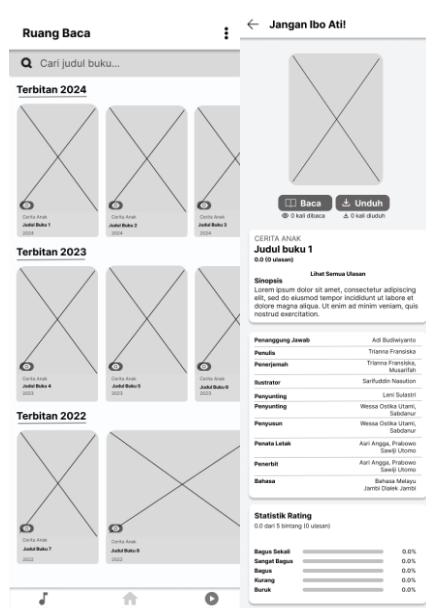
Gambar 11. Ikon Utama aplikasi perpustakaan ramah disabilitas.

Selanjutnya rancangan akan yang sudah selesai akan dilanjutkan ke dalam bentuk Antarmuka. Antarmuka merupakan tampilan awal atau mockup dari tampilan asli aplikasi yang dimana ini berfungsi untuk merepresentasikan desain dari aplikasi yang akan dibangun.



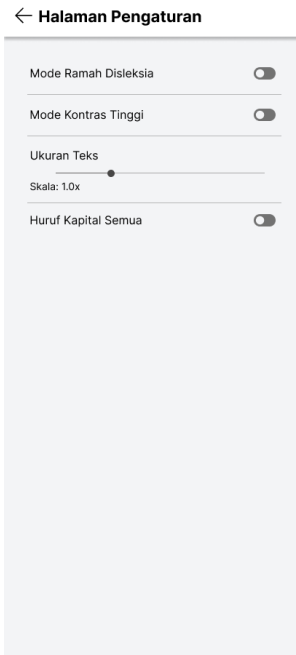
Gambar 12. Rancangan: (a) Halaman List Buku audio dan (b) Detail Ramah Talkback

Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 12, perancangan halaman ramah List talkback berisi pencarian berbasis suara dan juga list buku sederhana untuk memudahkan navigasi bagi pengguna tunanetra yang menggunakan talkback dan pada Halaman Detail berisi audio player dan navigasi halaman.



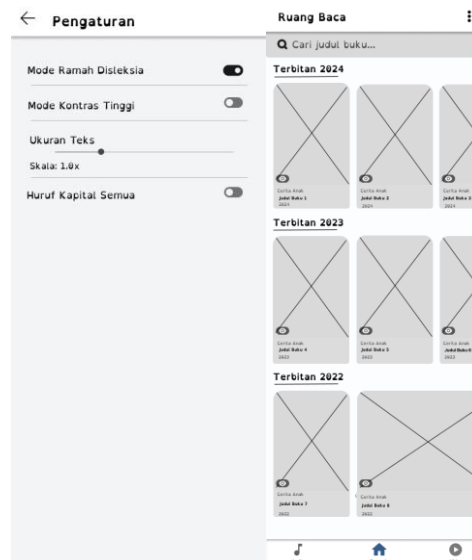
Gambar 13. Rancangan: (a) Halaman List buku dan (b) Detail Ruang Baca

Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 13, Perancangan halaman ruang baca berisi list serta detail dari buku dan ditampilkan berdasarkan tahun terbitan. Selain list dan detail, terdapat juga halaman pdf yang berfungsi sebagai halaman untuk membaca buku.



Gambar 14. Rancangan Halaman Peraturan

Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 14, Rancangan halaman pengaturan berisi pengaturan aplikasi yang bisa digunakan oleh pengguna terutama dengan gangguan disleksia, mode yang didukung termasuk mode ramah disleksia, kontras tinggi, ukuran teks, dan juga huruf kapital.



Gambar 15. Rancangan Halaman Setelah mode ramah disleksia aktif.

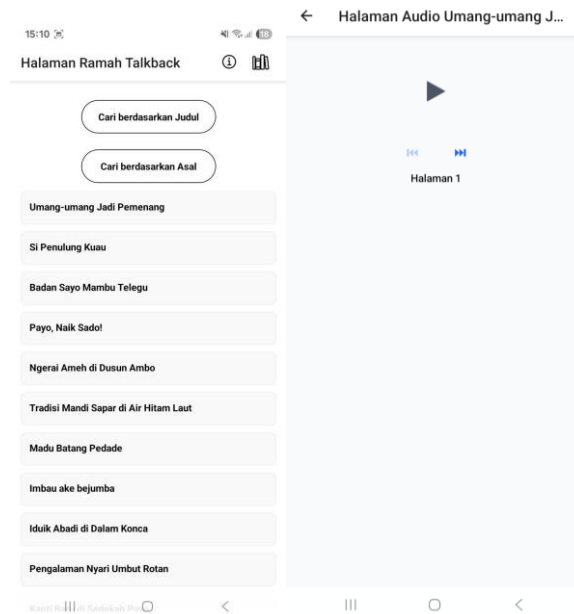
Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 15, Rancangan Mode Ramah disleksia adalah fitur unggulan dari Aplikasi Perpustakaan ramah disabilitas, Mode ini secara otomatis mengganti seluruh font di dalam aplikasi menjadi Ramah disleksia, dan dalam penelitian ini, penulis memilih font OpenDyslexic. Untuk mengaktifkan mode ini, pengguna perlu mengaktifkan mode disleksia pada halaman pengaturan.

3.4 Implementasi

Tahapan Implementasi dalam penelitian ini akan diawali dari tahap *productionize* yang melibatkan proses pengkodean, lalu dilanjutkan dengan tahap *stabilize* yang mencakup pengintegrasian semua modul menjadi satu aplikasi secara keseluruhan.

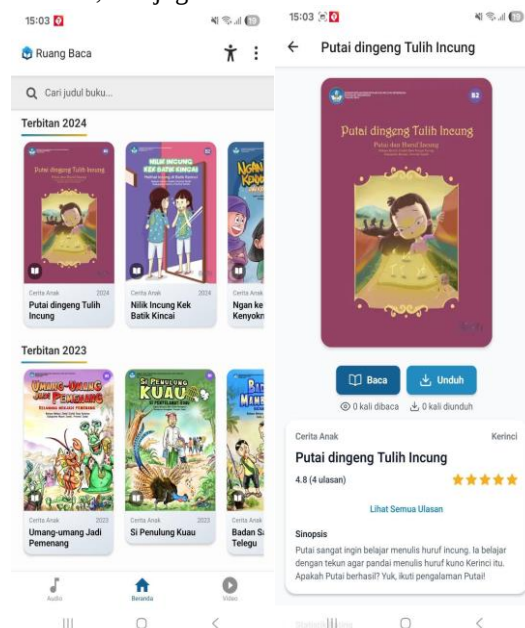
a. *Productionize*

Tahap Implementasi akan diawali dari fase *productionize* yang diadopsi dari metode *mobile-d*, dan di dalam proses *coding* akan dikembangkan Fitur-fitur dari aplikasi Perpustakaan Ramah Disabilitas yaitu Halaman Ramah Talkback, Detail Buku Ramah Talkback, Ruang Baca, Pengaturan dan Fitur khusus disleksia.



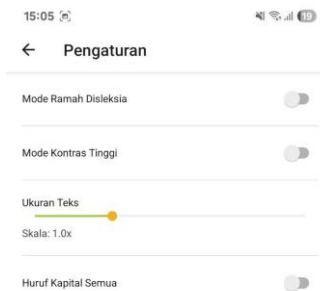
Gambar 16. Hasil Implementasi: (a) Halaman List dan (b) Halaman Detail Ramah Talkback

Sebagaimana ditunjukkan Gambar 16, Halaman ramah talkback Berisi List Buku Audio dan Tombol Pencarian Berbasis suara. Sedangkan pada Halaman Detail Berisi Audio Player untuk buku audio dan juga navigasi halaman. Kedua Halaman ini juga di optimalisasikan dengan fitur *Accessibility Props* bawaan dari *library expo*, mulai dari *accessibility announce*, *label*, *role* dan *hint*. fitur ini di implementasikan pada setiap elemen dan komponen halaman mulai dari pencarian, list buku, dan juga menu.



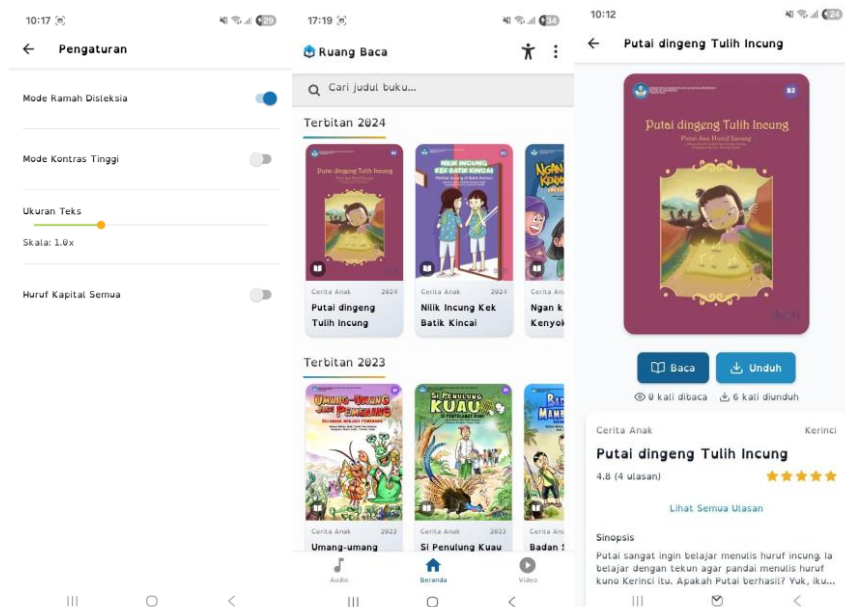
Gambar 17. Hasil Implementasi: (a) Halaman List dan (b) Halaman Detail Ruang Baca

Pada Gambar 17, Ditunjukkan Halaman Ruang baca berisi implementasi halaman utama aplikasi yang berisi list buku yang diurutkan berdasarkan tahun terbit, dan pada halaman detail ruang baca, aplikasi menampilkan data lengkap dari buku mulai dari judul, sampul, tombol baca dan download, rating, penulis hingga statistik. Selain halaman list dan detail, juga ada halaman baca buku pdf yang dimana pengguna dapat menavigasi file pdf buku.



Gambar 18. Hasil Implementasi Halaman Pengaturan

Sebagaimana ditunjukkan Pada gambar 18, Halaman Pengaturan berisi pengaturan yang bisa di aktifkan pada aplikasi perpustakaan ramah disabilitas, dan halaman ini menjadi salah satu navigasi utama bagi pengguna disleksia untuk mengaktifkan mode ramah disleksia dan juga menyesuaikan tipografi mulai dari kontras, jarak antar huruf, ukuran huruf dll.



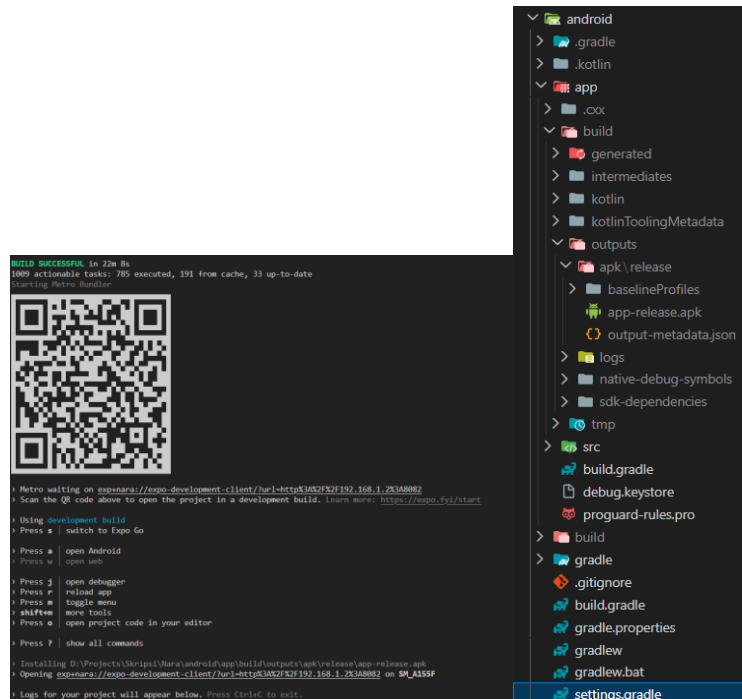
Gambar 19. Hasil implementasi aplikasi: (a) Pengaturan mode ramah disleksia, (b) tampilan halaman ruang baca, dan (c) detail informasi buku setelah mode diaktifkan.

Sebagaimana ditunjukkan Gambar 19, Mode ramah disleksia menerapkan *Store Management State* menggunakan *Async Storage* dan *Zustand*. selanjutnya *Management State* akan diterapkan pada komponen text dinamis yang

akan digunakan pada seluruh aplikasi agar aplikasi tidak melakukan render ulang komponen text setiap ada perubahan pada halaman.

b. Stabilize

Pada tahap ini, modul-modul yang telah melalui tahap implementasi akan disatukan menjadi satu aplikasi secara utuh, proses penyatuan modul ditunjukkan pada gambar 20.



Gambar 20. Proses Penyatuan Seluruh Modul Aplikasi ke native android

Berdasarkan Gambar 20, terlihat bahwa proses mengintegrasikan semua modul menjadi aplikasi sistem secara keseluruhan berhasil dengan file .apk yang tersimpan didalam folder release, maka selanjutnya aplikasi dapat masuk ke tahap pengujian.

3.5 Testing

Pada tahap ini akan menerapkan fase *system test & fix* dari tahapan *Mobile d*. Pada tahap ini, aplikasi perpustakaan ramah disabilitas akan melalui proses pengujian dengan metode *automated black-box testing*. Pengujian ini dilaksanakan untuk menguji secara menyeluruh semua fungsi dari aplikasi yang telah dikembangkan, apakah dapat beroperasi sudah sesuai atau tidak. Berikut pengujian yang dilakukan, yaitu:

a. Pengujian Fungsionalitas

Pada tahap pengujian ini, aplikasi perpustakaan ramah disabilitas akan menerapkan uji *automated black-box* yaitu pengujian yang berorientasi pada syarat-syarat fungsional aplikasi secara otomatis menggunakan *tools appium* agar dapat mengetahui apa saja *error* yang muncul di dalam aplikasi seperti fungsi yang hilang, salah logika, tampilan antarmuka, atau dari sistem. Hasil pengujian *automated black-box* dengan menggunakan *Appium* dapat dilihat pada gambar 21 dan 22:

```

"spec" Reporter:
-----
[app-debug.apk Android #0-0] Running: app-debug.apk on Android
[app-debug.apk Android #0-0] Session ID: 73e31146-0d7b-4901-968a-1a320c826895
[app-debug.apk Android #0-0]
[app-debug.apk Android #0-0] » test\specs\home.test.ts
[app-debug.apk Android #0-0] Nara Library - Home Screen Testing
[app-debug.apk Android #0-0] ✓ [Halaman Ruang Baca] Menampilkan Halaman Ruang baca
[app-debug.apk Android #0-0] ✓ [Halaman Ruang Baca] Mencari judul buku
[app-debug.apk Android #0-0] ✓ [Halaman Ruang Baca] Harus berpindah ke halaman detail
[app-debug.apk Android #0-0]
[app-debug.apk Android #0-0] 3 passing (16.9s)
-----
[app-debug.apk Android #0-1] Running: app-debug.apk on Android
[app-debug.apk Android #0-1] Session ID: da3690be-877b-4beb-9519-65f79ac5e183
[app-debug.apk Android #0-1]
[app-debug.apk Android #0-1] » test\specs\setting.test.ts
[app-debug.apk Android #0-1] Nara Library - Accessibility Settings
[app-debug.apk Android #0-1] ✓ [Halaman Pengaturan] Melihat ke halaman pengaturan
[app-debug.apk Android #0-1] ✓ [Mode Disleksia] Aktif dan Nonaktifkan mode disleksia
[app-debug.apk Android #0-1] ✓ [Mode Disleksia] Aktif dan Nonaktifkan mode kontras tinggi
[app-debug.apk Android #0-1] ✓ [Mode Disleksia] harus menampilkan nilai skala font yang benar
[app-debug.apk Android #0-1] ✓ [Mode Disleksia] Aktif dan nonaktifkan teks kapital semua
[app-debug.apk Android #0-1]
[app-debug.apk Android #0-1] 5 passing (14s)

```

Gambar 21. Hasil *Automated Testing* pada halaman Ruang Baca dan Pengaturan menggunakan Appium.

```

"spec" Reporter:
-----
[app-debug.apk Android #0-0] Running: app-debug.apk on Android
[app-debug.apk Android #0-0] Session ID: 51bb4f79-1dc1-4304-8db8-5760188c6f20
[app-debug.apk Android #0-0]
[app-debug.apk Android #0-0] » test\specs\talkback.test.ts
[app-debug.apk Android #0-0] Nara Library - Talkback Mode Features
[app-debug.apk Android #0-0] ✓ [Halaman Ramah Talkback] Melihat Halaman Ramah Talkback
[app-debug.apk Android #0-0] ✓ [Halaman Ramah Talkback] komponen harus memiliki label accesibility
[app-debug.apk Android #0-0] ✓ [Pencarian Berbasis Suara] Bisa masuk ke mode rekam
[app-debug.apk Android #0-0] ✓ [Pencarian Berbasis Suara] Memberikan feedback suara dan label loading
[app-debug.apk Android #0-0] ✓ [Halaman Ramah Talkback] tombol reset harus memiliki label deskriptif
[app-debug.apk Android #0-0] ✓ [Halaman Ramah Talkback] harus dapat melakukan reset pencarian
[app-debug.apk Android #0-0] ✓ [Halaman Ramah Talkback] harus menampilkan daftar buku yang tersedia
[app-debug.apk Android #0-0] ✓ [Mendengarkan Buku Audio Talkback] Melihat halaman detail Ramah talkback
[app-debug.apk Android #0-0] ✓ [Mendengarkan Buku Audio Talkback] Audio player (Play/Pause) dengan aksesibilitas yang tepat
[app-debug.apk Android #0-0] ✓ [Mendengarkan Buku Audio Talkback] harus dapat melakukan navigasi halaman buku
[app-debug.apk Android #0-0] ✓ [Mendengarkan Buku Audio Talkback] harus mengumumkan status halaman ke TalkBack saat navigasi
[app-debug.apk Android #0-0] ✓ [Mendengarkan Buku Audio Talkback] harus bisa kembali ke halaman daftar buku talkback
[app-debug.apk Android #0-0]
[app-debug.apk Android #0-0] 12 passing (14.2s)

```

Gambar 22. Hasil *Automated Testing* pada Halaman List dan Detail Ramah Talkback menggunakan Appium.

Berdasarkan hasil eksekusi *automated testing* yang ditunjukkan pada Gambar 21 dan Gambar 22, seluruh skenario pengujian fungsional pada antarmuka aplikasi berhasil dijalankan tanpa mengalami kegagalan (*failed*). Screenshot tersebut menunjukkan bahwa elemen-elemen penting aplikasi termasuk komponen navigasi dan keterbacaan elemen oleh sistem *screen reader* telah merespons perintah *script* Appium dengan tepat. Tidak ditemukannya *error* logika maupun *crash* pada visualisasi log tersebut mengonfirmasi bahwa sistem telah memenuhi spesifikasi fungsional yang diharapkan.

Tabel 3. Hasil Pengujian Fungsionalitas menggunakan *automated black-box testing*.

Kelas Uji (Test case)	Butir Uji	Id	Sesuai	Tidak sesuai
Halaman Ruang Baca	Melihat Halaman Ruang Baca	HR-1	8	0
	Mencari Buku	HR-2	8	0
	Melihat Detail Buku	HR-3	8	0
Halaman Pengaturan	Melihat Halaman Pengaturan	HP-1	8	0
	Aktif dan Nonaktifkan mode disleksia	HP-2	8	0
	Aktif dan Nonaktifkan mode kontras tinggi	HP-3	8	0
	harus menampilkan nilai skala font yang benar	HP-4	8	0
	Aktif dan nonaktifkan teks kapital semua	HP-5	8	0
Halaman Ramah Talkback	Melihat Halaman list buku audio Talkback	HT-1	8	0

	Semua komponen harus memiliki label accessibility	HT-2	8	0
Pencarian Berbasis Suara	Dapat masuk ke mode rekam	PB-1	8	0
	Memberikan feedback suara dan label loading	PB-2	8	0
	Tombol reset harus memiliki label deskriptif.	PB-3	8	0
	Melakukan reset pencarian.	PB-4	8	0
	Menampilkan daftar buku yang tersedia.	PB-5	8	0
Mendengarkan Buku Audio Ramah Talkback	Melihat halaman detail Ramah talkback.	MA-1	8	0
	Audio player memiliki aksesibilitas yang tepat.	MA-2	8	0
	Dapat melakukan navigasi halaman buku.	MA-3	8	0
	Dapat mengumumkan status halaman ke TalkBack saat navigasi.	MA-4	8	0
	Dapat kembali ke halaman daftar buku talkback	MA-5	8	0

Berdasarkan Tabel 3, hasil pengujian menggunakan *Automated Black-Box Testing* menunjukkan tingkat keberhasilan 100% pada seluruh skenario uji. Dari 5 kelas uji yang mencakup 17 butir fungsionalitas, tidak ditemukan adanya malafungsi di seluruh perangkat Android yang diuji. Hal ini membuktikan bahwa integrasi *Accessibility API* untuk fitur ramah *talkback* dan pencarian bagi tuna netra dan fitur font *OpenDyslexic*, kontras tinggi, skala font dan teks kapital bagi disleksia telah terimplementasi dengan stabil dan konsisten menggunakan metode Mobile-D.

Hasil Pengujian akan dihitung sesuai dengan test case yang telah diuji pada 5 *test case* dan total butir uji sebanyak 20 butir. Dari Hasil tersebut maka didapatkan hasil bahwa butir uji yang berjalan sesuai dengan yang diharapkan adalah 20 butir, dan yang tidak sesuai sebanyak 0 butir, jika dihitung berdasarkan rumus berikut:

$$\text{Test case validity} = \frac{\text{Jumlah test case sesuai}}{\text{Jumlah test case}} \times 100\%$$

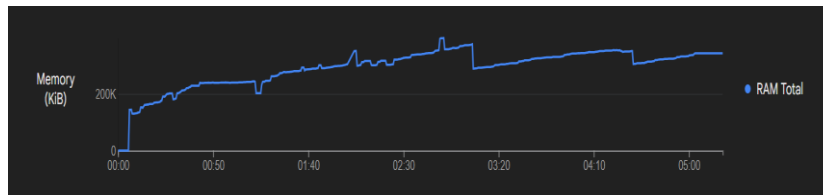
Berdasarkan hasil pengujian *appium* yang telah dilakukan, maka hasil yang didapatkan dari pengujian adalah sebagai berikut:

$$\text{Test case validity} = \frac{20}{20} \times 100\% = 100\%$$

Hasil pengujian otomatis menggunakan Appium menunjukkan konsistensi sistem yang tinggi, di mana seluruh 20 butir uji berhasil dieksekusi tanpa adanya 1 butir uji yang mengalami kegagalan. Capaian *validity* sebesar 100% ini menegaskan bahwa fitur aksesibilitas, seperti mode disleksia dan *talkback*, telah beroperasi sesuai spesifikasi kebutuhan pengguna. Hal ini sejalan dengan prinsip pengujian fungsional yang dikemukakan oleh Ichsanudin & Yusuf, di mana pengujian *black-box* yang sukses menunjukkan bahwa perangkat lunak telah memenuhi standar fungsionalitas yang ditetapkan. [20].

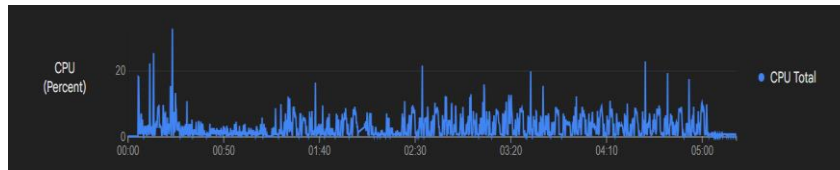
b. Pengujian *Performa Efficiency*

Pada pengujian ini, akan dilakukan pemantauan pada memori dan *CPU usage* dengan memanfaatkan *firebase Test Lab*. Pengujian ini dilakukan selama kurang lebih 5 menit melalui simulasi perangkat *Pixel 5*, *API Level 30*. Berikut adalah hasil grafik dari performa memori dan penggunaan CPU saat menjalankan aplikasi perpustakaan ramah disabilitas.



Gambar 23. Penggunaan Memori Aplikasi perpustakaan ramah disabilitas.

Pada Gambar 23, Pengujian *performance efficiency* menunjukkan adanya lonjakan memori yang signifikan pada rentang waktu 0 hingga 28 detik pertama akibat proses inisialisasi (*cold start*) dan pemuatan data. Namun, setelah melewati detik ke-28, penggunaan memori mulai stabil di kisaran 300.000 KiB hingga 490.000 KiB (sekitar 300 MB hingga 490 MB), yang tergolong wajar untuk standar aplikasi Android modern.



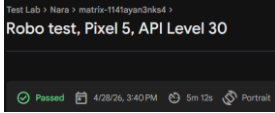
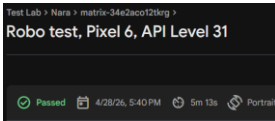
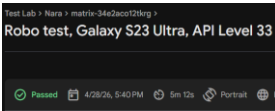
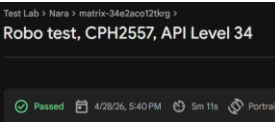
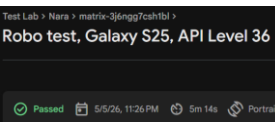
Gambar 24. Penggunaan CPU Aplikasi perpustakaan ramah disabilitas.

Berdasarkan hasil Pengujian menggunakan Firebase Test Lab yang ditunjukkan pada Gambar 24. diketahui bahwa puncak penggunaan CPU pada Aplikasi Perpustakaan Ramah Disabilitas hanya mencapai 35%–40% pada detik ke-5 hingga ke-13 karena proses *rendering* dan pemuatan aset awal, sebelum akhirnya melandai stabil di kisaran 0%–20%. Sementara itu, konsumsi memori bergerak stabil di angka 300.000 KiB hingga 490.000 KiB (300 MB–490 MB) tanpa adanya indikasi *memory leak*. Dengan seluruh penggunaan sumber daya yang berada di bawah ambang batas didukung teori Rozi & Kristari yang menyatakan konsumsi CPU hingga 55% masih dikategorikan ringan [21]. maka aplikasi ini disimpulkan telah memenuhi aspek efisiensi performa dengan baik tanpa mengganggu sistem operasi.

c. Pengujian *Compatibility*

Pada pengujian *compatibility*, akan dilakukan instalasi pada device Android 10 hingga Android 16 Baklava dengan memanfaatkan *firebase test lab* dengan cara melakukan upload aplikasi pada menu *firebase test lab* kemudian memilih device sesuai API level dan versi OS yang akan di tes. Berikut adalah tabel hasil pengujian *compatibility*:

Tabel 4. Hasil Pengujian *Compatibility*

No	Perangkat	Versi OS	Hasil	Instalasi
1	Galaxy A10	Android 10		Instalasi Berhasil
2	Pixel 5	Android 11 (Red Velvet)		Instalasi Berhasil
3	Pixel 6	Android 12 (Snow Cone)		Instalasi Berhasil
4	Galaxy S23 Ultra	Android 13 (Tiramisu)		Instalasi Berhasil
5	CPH2557	Android 14 (Upside Down Cake)		Instalasi Berhasil
6	Realme C53	Android 15 (Vanilla Ice Cream)		Instalasi Berhasil
7	Galaxy S25	Android 16 (Baklava)		Instalasi Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian compatibility pada Tabel 4, dapat disimpulkan bahwa aplikasi perpustakaan ramah disabilitas telah berhasil dipasang dan berjalan secara optimal pada ekosistem Android dari versi 10 hingga Android 16 (Baklava). Melalui simulasi pengujian otomatis menggunakan Firebase Test Lab pada 7 variasi perangkat dan API level yang berbeda, aplikasi menunjukkan konsistensi keberhasilan instalasi sebesar 100% tanpa adanya kegagalan sistem atau *crash*. Hal ini membuktikan bahwa arsitektur aplikasi memiliki kompatibilitas dan stabilitas yang tinggi terhadap berbagai generasi sistem operasi Android.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang sudah dijabarkan pada bab-bab sebelumnya, maka kesimpulan yang dapat diambil dari Aplikasi perpustakaan digital ramah disabilitas ini telah berhasil dikembangkan menggunakan metode Mobile-D yang melalui lima fase terstruktur: *explore* untuk analisis kebutuhan, *initialize* untuk perancangan Antarmuka, *productionize* untuk pengkodean, *stabilize* untuk pembuatan format APK, serta *system test & fix* untuk pengujian. Hasil pengujian menunjukkan bahwa fungsionalitas aplikasi berjalan valid sesuai skenario, aspek compatibility terpenuhi dengan kemampuan berjalan baik pada Android 10 hingga Android 16 Baklava, dan aspek performance efficiency dinyatakan aman dengan konsumsi CPU maksimal 40% serta memori stabil (300.000–490.000 KiB) tanpa adanya indikasi memory leak.

Berdasarkan tujuan awal pemenuhan aksesibilitas, optimasi inklusivitas aplikasi telah berhasil diimplementasikan secara seimbang bagi kedua kelompok pengguna target yaitu (1) Bagi penyandang tuna netra, aplikasi sukses mengintegrasikan *Accessibility API* pada *framework* React Native (Expo) untuk mendukung

navigasi *screen reader Android TalkBack* secara akurat. (2) Bagi penderita disleksia (gangguan membaca), aplikasi sukses menerapkan fitur Mode Ramah Disleksia yang mengintegrasikan *font OpenDyslexic*, pengaturan kontras, dan ukuran teks secara instan di seluruh antarmuka menggunakan Zustand *state management*.

Melalui pendekatan *Automated Black-Box Testing*, seluruh komponen fungsional pendukung tuna netra dan disleksia tersebut terbukti valid dan berjalan stabil secara sistem. Sesuai dengan batasan penelitian yang berfokus pada rancang bangun dan kesiapan teknis fitur asistif, pengujian langsung yang melibatkan interaksi kelompok pengguna (User Acceptance Testing) disarankan untuk menjadi fokus pada penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Yusman, R. R. Putra, and I. Sinaga, *Penerapan Sistem Informasi untuk Meningkatkan Tata Kelola dan Pelayanan Publik di Era Digital*. Payakumbuh: Serasi Media Teknologi, 2024.
- [2] M. F. Muttaqin *et al.*, *Membangun Literasi Bahasa dan Budaya yang Ramah Anak (Menggali Kreativitas dan Kebudayaan dalam Pembelajaran)*. Semarang: Cahya Ghani Recovery, 2024.
- [3] N. Fajrie, I. Purbasari, and M. Sholikhah, "Analisis Pemahaman Dasar Penggunaan Smartphone Di Kasus Panti Pelayanan Disabilitas Sensorik Netra," *Sosial Horizon: Jurnal Pendidikan Sosial*, vol. 9, no. 2, pp. 284–300, Dec. 2022, doi: 10.31571/SOSIAL.V9I2.4400.
- [4] Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, *Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Nomor 48 Tahun 2023 tentang Akomodasi yang Layak untuk Peserta Didik Penyandang Disabilitas*, 2023.
- [5] A. Yuwono, "Utilization Talk Back in Improving English Language Skills for Visually Disabled People in Kudus Regency," *International Seminar on Indonesian Language and Literature Education (INSPIRASI)*, vol. 1, no. 1, pp. 355–364, Dec. 2024, doi: 10.24176/WX3ZR922.
- [6] S. Najjar, H. Oktasari, F. Sains, and T. Terapan, "Embracing Mobile Learning In Education: Membuka Keuntungan, Menghadapi Tantangan, dan Menjelajahi Prospek Masa Depan," *Prosiding Seminar Nasional Kemahasiswaan*, vol. 1, no. 1, pp. 74–83, Dec. 2023, doi: 10.56983/PROSIDINGKEMAHASISWAAN.V1I1.1458.
- [7] M. Jain, N. Diwakar, and M. Swaminathan, "Smartphone usage by expert blind users," *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings*, May 2021, doi: 10.1145/3411764.3445074.
- [8] B. Sisephaputra *et al.*, *Buku Ajar Pemrograman Web*. Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2025.
- [9] D. A. Mateus, C. A. Silva, A. F. B. A. de Oliveira, H. Costa, and A. P. Freire, "A Systematic Mapping of Accessibility Problems Encountered on Websites and Mobile Apps: A Comparison Between Automated Tests, Manual Inspections and User Evaluations," *Journal on Interactive Systems*, vol. 12, no. 1, pp. 145–171, Nov. 2021, doi: 10.5753/JIS.2021.1778.
- [10] A. Rohmanu and P. A. Sulfiati, "Penerapan Metode Mobile-D Dalam Pengembangan Sistem Penjualan Pada Toko Oppa Foods Menggunakan Android Studio," *Jurnal Informasi dan Komputer*, vol. 11, no. 01, pp. 103–115, Apr. 2023, doi: 10.35959/JIK.V11I01.396.
- [11] I. A. Basyir, A. Azindani, and A. Nurindriani, "Sistem Pengelolaan Anggota Perpustakaan Berbasis Aplikasi Digital di SLB Negeri Slawi," *Informatic and Elektronik Technology Journal*, vol. 1, no. 1, pp. 31–42, Mar. 2025, doi: 10.31004/BASICEDU.V6I4.
- [12] P. Abrahamsson *et al.*, "Mobile-D: an agile approach for mobile application development," *Conference on Object-Oriented Programming Systems, Languages, and Applications*, pp. 174–175, 2004, doi: 10.1145/1028664.1028736.
- [13] W. Syahindra, N. Dahniarti, N. Sari, and M. Murlena, "Penerapan Screen Reader dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam di SLB-N Rejang Lebong," *Kontribusi: Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 4, no. 1, pp. 107–122, Nov. 2023, doi: 10.53624/KONTRIBUSI.V4I1.296.
- [14] A. Hermawan, "Implementation Of The Talkback Application In Implementing The Learning Of Class Xi Branjangan Students At Slb State Branjangan Jember," *Journal of Education Technology and Inovation*, vol. 6, no. 1, pp. 32–38, Oct. 2023, doi: 10.31537/JETI.V6I1.1290.
- [15] N. Karatay and E. Ünal, "The Effect of OpenDyslexic Font on Fluent Reading and Reading Comprehension Skills of Students with Dyslexia," *Türk Akademik Yayınlar Dergisi (TAY Journal)*, vol. 2023, no. 1, pp. 232–264, 2023, doi: 10.29329/tayjournal.2023.537.11.
- [16] M. Wishnu Brata and C. R. Lucius, "Tipografi yang Digunakan Dalam Perancangan Picture Book Berjudul Raja Burung Parakeet," *Besaung: Jurnal Seni Desain dan Budaya*, vol. 10, no. 1, pp. 43–51, Feb. 2025, doi: 10.36982/JSDB.V10I1.4537.

- [17] F. N. Hasanah and R. S. Untari, Buku Ajar Rekayasa Perangkat Lunak. Sidoarjo: Umsida Press, 2021, pp. 1–119.
- [18] M. Fahru Rozi, H. Siregar, and Y. Ahmad Hambali, “Rancang Bangun Sistem Manajemen Akademik Mahasiswa Berbasis Mobile Multiplatform Menggunakan Flutter,” *Jurnal Komputer Teknologi Informasi Sistem Komputer (JUKTISI)*, vol. 4, no. 2, pp. 459–468, Jul. 2025, doi: 10.62712/JUKTISI.V4I2.436.
- [19] S. Rahayu, D. Kurniadi, and M. Irfanov, “Rancang Bangun Aplikasi Halo Cat Berbasis Mobile Dengan Menggunakan Metodologi Scrum Sebagai Alat Konsultasi Online Dokter Hewan,” *Jurnal Algoritma*, vol. 22, no. 2, pp. 945-956, Nov. 2025, doi: 10.33364/ALGORITMA/V.22-2.1763.
- [20] M. Nur Ichsanudin and M. Yusuf, “Pengujian Fungsional Perangkat Lunak Sistem Informasi Perpustakaan Dengan Metode Black Box Testing Bagi Pemula,” *STORAGE: Jurnal Ilmiah Teknik dan Ilmu Komputer*, vol. 1, no. 2, pp. 1–8, May 2022, doi: 10.55123/STORAGE.V1I2.270.
- [21] F. Rozi and A. Kristari, “Pengembangan Media Pembelajaran Game Edukasi Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Fisika Untuk Siswa Kelas Xi Di Sman 1 Tulungagung,” *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, vol. 5, no. 1, p. 35, Jun. 2020, doi: 10.29100/jipi.v5i1.1561.