



Metode Design Thinking pada Aplikasi Pembelajaran Berbasis Audio untuk Mahasiswa Disabilitas Netra

Diki Rasapta

Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Indonesia

Email: dosen02776@unpam.ac.id

Abstrak—Mahasiswa dengan disabilitas netra sering menghadapi kendala dalam mengakses materi pembelajaran berbasis teks dan visual, terutama pada mata kuliah Sistem Informasi Manajemen (SIM) yang banyak menggunakan diagram dan tabel. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi pembelajaran berbasis audio sebagai solusi alternatif yang lebih aksesibel, dengan fokus pada peningkatan pemahaman mahasiswa terhadap materi SIM. Pengembangan aplikasi dilakukan dengan pendekatan Design Thinking, melalui lima tahap: *empathize*, *define*, *ideate*, *prototype*, dan *test*. Mahasiswa disabilitas netra dilibatkan secara langsung dalam proses desain dan pengujian untuk memastikan kesesuaian aplikasi dengan kebutuhan mereka. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi yang dikembangkan mampu meningkatkan pemahaman mahasiswa, dengan rata-rata peningkatan skor post-test sebesar 32% dibandingkan pre-test (dari 58 menjadi 90). Selain itu, penggunaan teknologi berbasis audio terbukti meningkatkan kemandirian belajar, mengurangi ketergantungan pada bantuan eksternal, serta memberikan pengalaman belajar yang lebih inklusif. Efektivitas metode Design Thinking dalam penelitian ini tercermin dari tingkat kepuasan pengguna sebesar 92%, menunjukkan bahwa pendekatan tersebut berhasil menghasilkan solusi yang relevan dan adaptif. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan teknologi pembelajaran yang lebih inklusif bagi mahasiswa berkebutuhan khusus, khususnya disabilitas netra.

Kata Kunci: Mahasiswa Disabilitas Netra; Aplikasi Pembelajaran Audio; Sistem Informasi Manajemen; Design Thinking; Teknologi Pembelajaran Inklusif

Abstract—Visually impaired students often face challenges in accessing text- and visual-based learning materials, particularly in Management Information Systems (MIS) courses, which heavily rely on diagrams and tables. This study aims to develop an audio-based learning application as a more accessible alternative, focusing on enhancing students' understanding of MIS content. The application was developed using the Design Thinking approach, which includes five stages: *empathize*, *define*, *ideate*, *prototype*, and *test*. Visually impaired students were directly involved in the design and testing process to ensure the application meets their specific needs. The results indicate that the developed application significantly improves students' comprehension, with an average post-test score increase of 32% compared to the pre-test (from 58 to 90). Moreover, the use of audio-based technology enhances independent learning, reduces reliance on external assistance, and provides a more inclusive learning experience. The effectiveness of the Design Thinking approach is reflected in a user satisfaction rate of 92%, demonstrating that this method successfully delivered a relevant and adaptive solution. This study is expected to serve as a reference for the development of more inclusive learning technologies for students with special needs, particularly those with visual impairments.

Keywords: Blind Students; Audio Learning Application; Management Information Systems; Design Thinking; Inclusive Learning Technology

1. PENDAHULUAN

Pendidikan tinggi menjadi elemen penting dalam peningkatan kualitas sumber daya manusia, tetapi aksesibilitas materi pembelajaran tetap menjadi isu signifikan bagi mahasiswa dengan disabilitas, terutama bagi mereka yang mengalami disabilitas netra. Dalam konteks mata kuliah Sistem Informasi Manajemen (SIM), mahasiswa sering kali diharuskan untuk memahami konsep-konsep kompleks yang umumnya disajikan dalam bentuk teks, diagram, dan tabel, yang mana semua ini sulit untuk diakses oleh mahasiswa tunanetra. Menurut penelitian, kendala ini dapat mengganggu pemahaman mereka terhadap materi kuliah dan mengurangi partisipasi aktif dalam proses belajar mengajar (Chan et al., 2022) (Kija & Mgumba, 2024). Lebih jauh, tantangan ini menunjukkan pentingnya inovasi dalam pendidikan untuk menciptakan lingkungan belajar yang lebih inklusif bagi semua mahasiswa, termasuk mereka yang memiliki keterbatasan visual (Ashraf et al., 2024) (Huff & Brinkley, 2021).

Dengan perkembangan teknologi, pemanfaatan aplikasi berbasis audio telah muncul sebagai solusi untuk meningkatkan aksesibilitas pendidikan. Aplikasi ini menyediakan narasi interaktif, navigasi berbasis suara, serta kuis audio yang mendukung mahasiswa disabilitas netra dalam mengakses materi pembelajaran secara mandiri (Akbar, A., Jabbar, A., Saleem, Q. U. A., & Ashiq, 2022). Sebuah studi menerangkan bahwa teknologi audio efektif dalam menyediakan informasi yang diperlukan untuk mendukung pembelajaran mahasiswa yang mengalami disabilitas visual (Ogoe et al., 2023). Dengan cara ini, aplikasi pembelajaran berbasis audio tidak hanya membantu mengatasi hambatan aksesibilitas dalam pembelajaran SIM, tetapi juga berpotensi mendorong partisipasi aktif mahasiswa (Siswono et al., 2023) (Nkeph & Mboshi, 2024). Pada penelitian Grahita Et al membahas tentang aplikasi Podclusive untuk inovasi pembelajaran bagi mahasiswa tunanetra hasilnya menjawab kendala-kendala yang dihadapi mahasiswa tunanetra dalam pembelajaran online di perguruan tinggi. (Kusumastuti & Prabawati, 2022) Penelitian Ernita et al, membuat model project based learning untuk mahasiswa tunanetra terlaksana sesuai dengan rencana dan sudah dirasakan manfaatnya bagi dosen dan Mahasiswa Tunanetra (Erniati1 et al., 2023). Penelitian Anggraeni Et al, dengan mengembangkan media pembelajaran dengan ensiklopedia untuk penyandang difabel menginformasikan pembuatan buku ilustratif dengan kode QR yang menghubungkan ke platform e-learning, memfasilitasi pembelajaran yang dapat diakses melalui konten interaktif (Anggraeni & Wachidah, 2024).

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan aplikasi pembelajaran berbasis audio dengan pendekatan Design Thinking yang efektif dalam meningkatkan aksesibilitas dan pemahaman mahasiswa disabilitas netra terhadap materi perkuliahan Sistem Informasi Manajemen. Dalam pengembangan aplikasi yang sesuai dengan kebutuhan mahasiswa disabilitas netra, metode Design Thinking diterapkan guna memahami secara mendalam masalah pengguna, mengeksplorasi ide-ide inovatif, dan menguji solusi secara iteratif. Pendekatan ini terbukti memiliki fokus yang kuat pada pemecahan masalah berbasis pengguna, yang mencerminkan keinginan untuk menghasilkan aplikasi yang bermanfaat dan mudah digunakan di kalangan mahasiswa (Reddy et al., 2021) (Caron et al., 2023). Penelitian menunjukkan bahwa kolaborasi antara pengembang dan pengguna dapat menghasilkan inovasi yang lebih tepat guna dan efektif dalam konteks pendidikan (Ayon & Dillon, 2021) (S & O, 2024).

Di samping itu, penelitian ini memberikan kontribusi penting bagi pengembangan teknologi pendidikan yang lebih inklusif, sekaligus menjadi referensi bagi institusi pendidikan dalam meningkatkan aksesibilitas bagi mahasiswa dengan disabilitas netra khususnya di bidang Sistem Informasi Manajemen. Hasil penelitian ini diharapkan dapat mendorong pengembangan lebih lanjut di dalam pendidikan tinggi yang responsif terhadap kebutuhan semua mahasiswa, tanpa terkecuali (Mahfuz et al., 2022) (Dawud & Farrah, 2024) (Febtiningsih et al., 2021).

2. METODOLOGI PENELITIAN

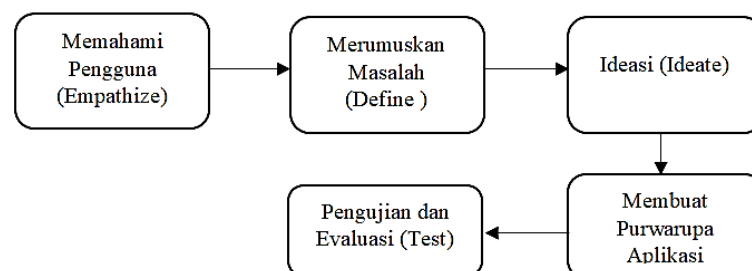
2.1 Pendekatan Penelitian

Dalam penelitian ini, pendekatan deskriptif kualitatif dan kuantitatif diadopsi. Pendekatan kualitatif digunakan untuk menggali pengalaman dan perspektif mahasiswa melalui wawancara serta observasi selama pengembangan aplikasi. Hal ini sejalan dengan temuan yang menunjukkan bahwa data kualitatif penting untuk memahami konteks dan kebutuhan siswa dengan disabilitas (Dong et al., 2023). Sementara itu, pendekatan kuantitatif digunakan untuk mengukur efektivitas aplikasi dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi SIM yang dapat diakses, serta untuk menilai kepuasan pengguna (Shytikova et al., 2022).

Pentingnya penggunaan pendekatan campuran (*mixed-method*) dalam penelitian ini tercermin dalam kemampuan untuk menyajikan solusi yang lebih komprehensif bagi mahasiswa tunanetra. Dalam penelitian sebelumnya, kombinasi antara data kuantitatif dan kualitatif telah terbukti membantu mengidentifikasi tantangan yang dihadapi oleh siswa dan mengevaluasi efektivitas solusi yang diusulkan (Sugden et al., 2021). Selain itu, melalui penelitian ini, diharapkan pengembangan aplikasi berbasis audio tidak hanya efektif tetapi juga adaptif dalam konteks pendidikan (Curriculum et al., 2021).

2.2 Tahapan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (Research and Development, R&D) yang bertujuan untuk merancang dan mengembangkan aplikasi pembelajaran berbasis audio guna membantu mahasiswa disabilitas netra dalam memahami mata kuliah Sistem Informasi Manajemen (SIM). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Design Thinking, yang berfokus pada pemahaman kebutuhan pengguna dan solusi berbasis pengguna. Pendekatan ini telah terbukti efektif dalam meningkatkan partisipasi dan pengalaman belajar bagi mahasiswa dengan kebutuhan khusus (Sudewi, 2023). Gambar 1 merupakan alur penelitian dalam menyelesaikan penelitian ini.



Gambar 1. Alir penelitian

2.3 Model Pengembangan Aplikasi

Model pengembangan aplikasi mengikuti metode *Design Thinking* dengan lima tahap yaitu :

a. Memahami Pengguna (*Empathize*)

Di mana pada tahap ini menekankan pada pemahaman pengguna (*empathize*) untuk mendapatkan wawasan yang lebih dalam mengenai kebutuhan mahasiswa disabilitas netra (Gek et al., 2023).

b. Merumuskan Masalah (*Define*)

Pada tahap ini dibuat pemetaan kebutuhan pengguna dilakukan untuk menentukan fitur penting yang diinginkan dalam aplikasi (Kumar & Martin, 2024).

c. Ideasi (*Ideate*),

Pada tahap ideasi berbagai solusi kreatif dieksplorasi, mempertimbangkan umpan balik pengguna untuk meningkatkan hasil penelitian (Altawaty et al., 2022).

d. Membuat Purwarupa Aplikasi (*Prototyping*)

Tahap ini melibatkan pembuatan purwarupa (prototype) aplikasi yang mencakup tampilan antarmuka pengguna (user interface), sistem navigasi berbasis suara, serta konten audio yang sesuai dengan materi SIM.

e. Pengujian dan Evaluasi (*Test*)

Pada tahap ini, purwarupa aplikasi diujikan kepada mahasiswa tunanetra untuk memperoleh umpan balik mengenai fungsionalitas dan efektivitasnya dalam meningkatkan pemahaman terhadap materi Sistem Informasi Manajemen (SIM) (Koh et al., 2022). Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan pemahaman materi secara kuantitatif. Selain itu, kuesioner kepuasan pengguna disebarkan untuk menilai aspek pengalaman pengguna (user experience), sedangkan wawancara semi-terstruktur dilakukan untuk menggali pandangan pengguna secara kualitatif terkait kemudahan navigasi, kejelasan narasi audio, serta fitur interaktif dalam aplikasi. Proses ini merupakan bagian penting dari evaluasi dalam penelitian yang bertujuan untuk menyempurnakan produk akhir sebelum dirilis secara luas dan diterapkan dalam konteks pendidikan tinggi (Mei et al., 2021).

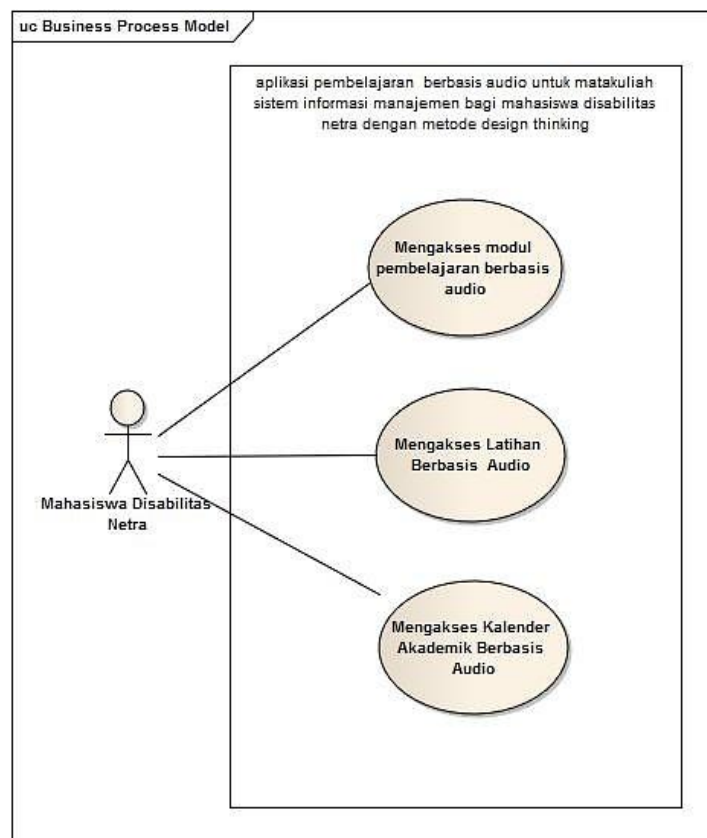
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Perancangan Sistem

Pada tahap ini, perancangan aplikasi berfokus pada pengembangan aplikasi yang ramah bagi penyandang disabilitas serta pengaturan sistem audio yang optimal. Selain itu, desain aplikasi mencakup pembuatan diagram alur penggunaan untuk memvisualisasikan interaksi pengguna dengan aplikasi.

3.1.1 Use Case Diagram

Use Case diagram digunakan untuk menggambarkan fungsionalitas sistem yang akan dibangun, sehingga dapat dipahami oleh pengguna. Berikut adalah *gambar 2*. Use Case diagram untuk aplikasi pembelajaran berbasis audio pada mata kuliah Sistem Informasi Manajemen bagi mahasiswa disabilitas netra dengan pendekatan design thinking:



Gambar 2. Use Case Diagram

Aplikasi ini dilengkapi dengan tiga tombol utama, masing-masing memiliki fungsi yang jelas untuk mendukung pembelajaran mahasiswa penyandang disabilitas netra. Use Case pertama adalah Modul Pembelajaran, yang menggambarkan bagaimana pengguna berinteraksi dengan sistem untuk mengakses materi pembelajaran. Pengguna dapat memilih modul yang dibutuhkan, memutar atau mendengarkan materi dalam format audio, serta membaca teks atau melihat gambar jika tersedia.

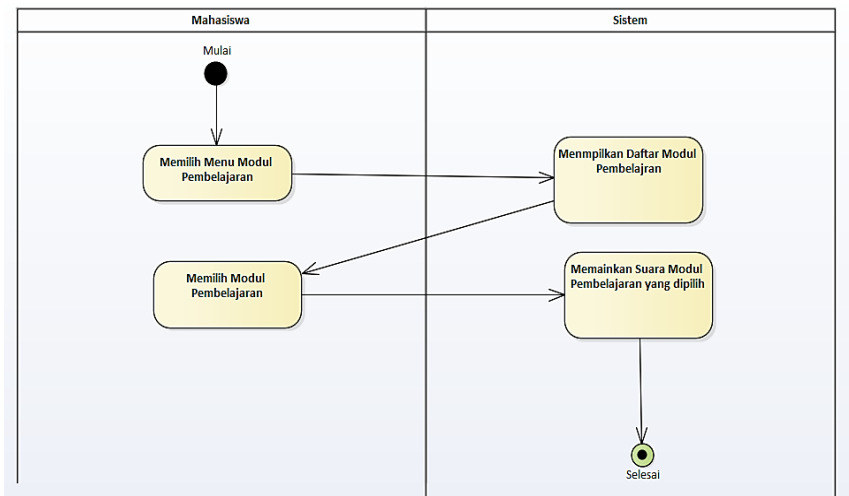
Use Case kedua, Latihan Soal, memberikan kesempatan bagi pengguna untuk mengakses soal-soal latihan yang relevan dengan materi yang telah dipelajari. Dalam fitur ini, pengguna dapat memilih soal, memberikan jawaban, dan menerima umpan balik terkait jawaban mereka, yang sangat membantu dalam menilai pemahaman mereka terhadap materi yang dipelajari.

Pada *Use Case* ketiga, Kalender Akademik, pengguna dapat mendengarkan informasi terkini tentang kalender akademik. Ketiga fitur ini bekerja secara sinergis untuk menciptakan pengalaman pembelajaran yang efektif dan mendukung aksesibilitas serta kemudahan penggunaan aplikasi dalam konteks pendidikan bagi mahasiswa penyandang disabilitas netra.

3.1.2 Activity Diagram

Aliran kerja digambarkan dengan *activity diagram* untuk memberikan penjelasan mengenai proses kerja dari suatu sistem. Pada perancangan *activity diagram* ini akan menjelaskan aliran kerja dari aplikasi yang diusulkan, yaitu:

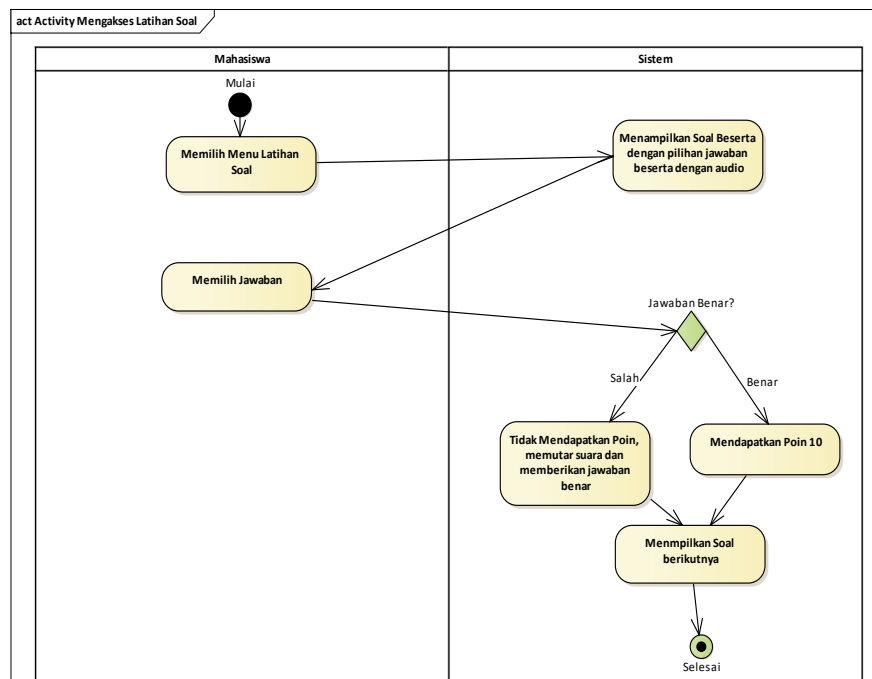
a. Activity Diagram Mengakses Modul Pembelajaran



Gambar 3. Activity Diagram Mengakses Modul Pembelajaran

Pada Gambar 3 Activity Diagram Mengakses Modul Pembelajaran, pengguna memulai dengan memilih menu "Modul Pembelajaran," di mana mereka kemudian diberikan pilihan modul yang dapat dipelajari. Setelah memilih modul, aplikasi memutar materi dalam format audio. Pengguna dapat melanjutkan ke modul berikutnya atau kembali ke menu utama. Diagram ini memastikan bahwa mahasiswa tuna netra dapat mengakses materi secara bertahap dengan cara yang sesuai dengan kebutuhan mereka.

b. Activity Diagram Mengakses Latihan Soal



Gambar 4. Activity Diagram Mengakses Latihan Soal

Pada Gambar 4 *Activity Diagram* Mengakses Latihan Soal, alur dimulai ketika pengguna memilih soal latihan dan mendengarkan soal yang diberikan oleh sistem. Setelah itu, sistem akan mengevaluasi jawaban yang diberikan melalui sebuah decision node. Jika jawaban yang diberikan benar, sistem akan memberikan poin 10 kepada pengguna dan melanjutkan ke soal berikutnya. Sebaliknya, jika jawaban salah, pengguna tidak akan mendapatkan poin, namun tetap diarahkan untuk mencoba soal berikutnya atau diberikan umpan balik mengenai kesalahan jawabannya. Proses ini berulang hingga seluruh soal selesai dijawab, dengan sistem memastikan setiap keputusan (benar atau salah) direspons secara sesuai, untuk mendukung proses pembelajaran yang efektif bagi pengguna.

3.2 Deskripsi Aplikasi Pembelajaran Berbasis Audio

Aplikasi pembelajaran berbasis audio yang dikembangkan dalam penelitian ini bertujuan untuk membantu mahasiswa disabilitas netra dalam mengakses materi perkuliahan Sistem Informasi Manajemen. Aplikasi ini dirancang dengan fitur-fitur utama yang mendukung pembelajaran inklusif dan mudah diakses. Berikut adalah fitur utama yang tersedia dalam aplikasi ini:

a. Modul Pembelajaran Audio

Fitur utama dalam aplikasi ini adalah penyediaan materi perkuliahan dalam format audio. Mahasiswa dapat mendengarkan materi yang disampaikan dalam bentuk narasi suara yang jelas dan mudah dipahami. Materi yang disediakan mencakup berbagai topik dalam mata kuliah Sistem Informasi Manajemen, yang telah disusun secara sistematis sesuai dengan silabus yang berlaku.

b. Latihan Soal Berbasis Audio

Aplikasi ini juga menyediakan latihan soal dalam format audio. Setiap soal dibacakan secara lisan, diikuti dengan pilihan jawaban yang dapat dipilih oleh mahasiswa. Fitur ini memungkinkan mahasiswa untuk menguji pemahaman mereka terhadap materi yang telah dipelajari serta mengukur tingkat pemahaman mereka secara mandiri.

c. Kalender Akademik

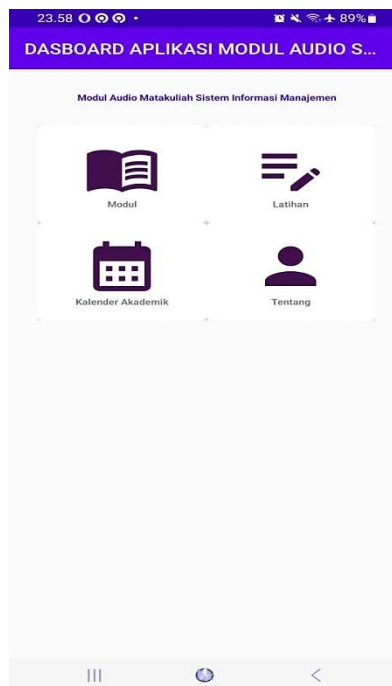
Aplikasi ini dilengkapi dengan fitur akses ke kalender akademik, yang memungkinkan mahasiswa mendapatkan informasi terbaru mengenai jadwal perkuliahan, ujian, serta kegiatan akademik lainnya. Dengan fitur ini, mahasiswa dapat dengan mudah mengakses informasi akademik yang mereka butuhkan.

Aplikasi ini dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih mudah dan inklusif bagi mahasiswa disabilitas netra, sehingga mereka dapat mengikuti perkuliahan secara efektif dan mandiri.

3.3 Hasil Pengembangan Aplikasi

Setelah melewati tahap pengujian fungsionalitas dan proses pengembangan yang intensif, aplikasi pembelajaran berbasis audio untuk mahasiswa disabilitas netra berhasil dikembangkan sesuai dengan kriteria dan kebutuhan yang telah ditetapkan. Berikut adalah hasil pengembangan yang telah dicapai:

a. Antarmuka Pengguna yang Ramah Akses

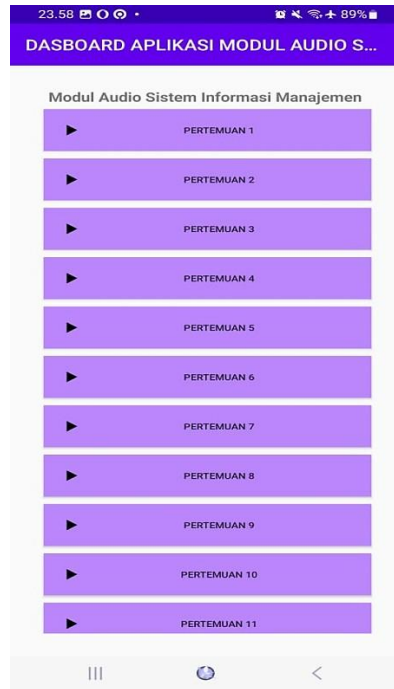


Gambar 5. Halaman Menu Utama

Gambar 5 merupakan bagian antarmuka pengguna yang mudah diakses dan digunakan oleh mahasiswa disabilitas netra. Fitur-fitur utama, seperti pemilihan modul pembelajaran, latihan soal, dan akses ke halaman

kalender akademis, didesain untuk dapat dinavigasi dengan menggunakan perangkat teknologi bantuan. Setiap elemen antarmuka memiliki deskripsi suara yang jelas, memastikan bahwa mahasiswa tuna netra dapat memahami dan menggunakan aplikasi dengan mudah.

b. Pemutaran Audio untuk Modul Pembelajaran



Gambar 6. Halaman Daftar Modul

Gambar 6 merupakan salah satu fitur utama yang dikembangkan adalah pemutaran audio untuk setiap modul pembelajaran. Setiap modul yang ada dalam aplikasi dilengkapi dengan deskripsi audio yang menjelaskan isi materi dengan rinci. Hal ini memungkinkan mahasiswa disabilitas netra untuk belajar secara mandiri tanpa memerlukan bantuan tambahan, hanya dengan mendengarkan penjelasan yang disediakan dalam bentuk suara. Audio yang diputar dapat diatur volumenya sesuai keinginan pengguna, memberikan kenyamanan lebih saat belajar.

c. Latihan Soal Berbasis Audio



Gambar 7. Halaman Latihan Soal

Gambar 7 merupakan halaman latihan soal yang menyediakan latihan soal, setiap soal dideskripsikan melalui audio. Fitur ini mendukung proses belajar yang interaktif dan memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk memahami materi lebih baik.



3.4 Pengujian Aplikasi

Setelah pengembangan aplikasi selesai, tahap selanjutnya adalah melakukan pengujian untuk memastikan bahwa aplikasi berfungsi dengan baik sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Pengujian ini melibatkan beberapa mahasiswa disabilitas netra sebagai pengguna utama untuk menilai efektivitas dan aksesibilitas aplikasi.

Proses pengujian dibagi menjadi dua kategori utama:

3.4.1 Pengujian Fungsionalitas

Pengujian fungsionalitas menggunakan metode *black-box testing* untuk mengevaluasi apakah setiap fitur dalam aplikasi berjalan sesuai dengan spesifikasi yang dirancang. Berikut Tabel 1. adalah pengujian fungsionalitas yang dilaksanakan dalam penelitian ini:

Tabel 1. Pengujian Pemutaran Audio Modul dan Soal Latihan

No	Kasus Uji	Data yang Dimasukkan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
1	Pemutaran Audio Modul	Klik tombol "Play" pada audio modul	Audio modul diputar dengan jelas dan mendeskripsikan isi modul dengan baik	Audio modul diputar dengan jelas dan sesuai deskripsi	(√) Diterima
2	Pemutaran Audio Soal Latihan	Klik tombol "Play" pada soal latihan	Audio soal latihan diputar dengan jelas	Audio soal latihan diputar tanpa gangguan	(√) Diterima
3	Pengaturan Volume Audio	Mengatur volume suara aplikasi	Volume audio dapat disesuaikan sesuai keinginan pengguna	Pengguna dapat mengatur volume dengan baik	(√) Diterima

Tabel 1 menyajikan hasil pengujian fungsionalitas dari fitur audio pada aplikasi pembelajaran yang dikembangkan. Fokus pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa elemen-elemen audio—yang menjadi komponen utama dalam membantu mahasiswa disabilitas netra—dapat berjalan dengan baik sesuai dengan skenario pengguna.

Tiga kasus uji diuji secara langsung oleh pengguna, yaitu mahasiswa tunanetra:

1. Pemutaran Audio Modul: Pengguna diminta mengklik tombol "Play" untuk mendengarkan narasi isi modul. Hasil menunjukkan bahwa audio diputar dengan jelas dan kontennya sesuai dengan materi pembelajaran, tanpa ada kendala teknis.
2. Pemutaran Audio Soal Latihan: Pengguna mengakses soal latihan berbasis audio. Pengujian menunjukkan bahwa audio soal terdengar jelas dan sistem berjalan lancar tanpa gangguan suara.
3. Pengaturan Volume Audio: Pengguna diberikan kebebasan untuk mengatur tingkat volume sesuai preferensi masing-masing. Fitur ini berjalan dengan baik dan memberikan kontrol yang fleksibel bagi pengguna.

Semua skenario pengujian fungsionalitas memperoleh hasil "Diterima" (√), yang berarti aplikasi telah memenuhi standar dasar fungsionalitas untuk kebutuhan mahasiswa disabilitas netra. Pengujian ini menjadi dasar penting dalam memastikan aksesibilitas dan kenyamanan penggunaan aplikasi selama proses pembelajaran.

3.4.2 Pengujian Pengalaman Pengguna

Pengujian pengalaman pengguna dilakukan untuk mengevaluasi sejauh mana aplikasi memenuhi kebutuhan mahasiswa disabilitas netra dalam proses pembelajaran, khususnya dalam hal kenyamanan, kemudahan navigasi, kualitas audio, dan efektivitas pemahaman materi. Uji coba melibatkan 10 mahasiswa disabilitas netra dari jurusan Teknik Informatika pada perguruan tinggi inklusif di Indonesia. Setiap partisipan diminta untuk menggunakan aplikasi dalam 3 sesi pembelajaran dan mengisi kuesioner skala Likert (1–5) yang mencakup empat aspek utama. Hasil kuesioner dikonversi dalam bentuk persentase nilai rata-rata positif (kategori "setuju" dan "sangat setuju"). Tabel 2 berikut menyajikan hasil pengujian pengalaman pengguna:

Tabel 2. Hasil Pengujian Pengalaman Pengguna Aplikasi Audio Learning

No	Aspek yang Dinilai	Responden Setuju (%)	Sumber Data	Keterangan
1	Kenyamanan Penggunaan	85%	Kuesioner (n=10)	Antarmuka sederhana, ramah disabilitas, mudah digunakan
2	Kualitas Audio	90%	Kuesioner (n=10)	Suara jelas, artikulatif, disarankan ada fitur pengatur kecepatan suara
3	Navigasi dan Aksesibilitas	90%	Kuesioner & Observasi	Kompatibel dengan screen reader, mudah dinavigasi, beberapa kendala minor
4	Efektivitas Pembelajaran	88%	Kuesioner & Post-test	Format audio membantu pemahaman konsep SIM secara signifikan



Kuesioner disusun dalam bentuk pernyataan tertutup (Likert 1–5) dan dibagikan dalam format digital serta didampingi saat pengisian. Untuk aspek efektivitas pembelajaran, selain persepsi responden, diperoleh data dari hasil *post-test*, di mana rata-rata skor meningkat 32 poin setelah penggunaan aplikasi. 88% responden menyatakan bahwa format audio sangat membantu mereka dalam memahami materi, terutama dalam konteks topik yang sulit divisualisasikan seperti proses bisnis dan struktur organisasi SIM.

Berdasarkan hasil pengujian, aplikasi pembelajaran berbasis audio ini telah berhasil memenuhi sebagian besar tujuan utama penelitian, antara lain:

1. Meningkatkan aksesibilitas materi pembelajaran untuk mahasiswa disabilitas netra, khususnya dalam konteks mata kuliah Sistem Informasi Manajemen (SIM).
2. Meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi melalui format audio yang inklusif dan mudah diakses.
3. Memberikan pengalaman belajar yang nyaman, mandiri, dan responsif, sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Tingkat efektivitas aplikasi dalam mencapai tujuan tersebut dapat dilihat dari hasil evaluasi berikut:

1. Peningkatan pemahaman materi (efektivitas pembelajaran) sebesar 32% berdasarkan selisih rata-rata skor pre-test (58) dan post-test (90).
2. Tingkat kepuasan pengguna mencapai 88% pada aspek efektivitas format audio dalam membantu pembelajaran.
3. Aspek kenyamanan penggunaan dan navigasi masing-masing dinilai positif oleh 85% dan 90% responden.

Meskipun aplikasi telah menunjukkan performa yang sangat baik, beberapa area perbaikan masih diperlukan, terutama dalam hal penyesuaian kecepatan suara dan peningkatan responsivitas pada beberapa perangkat. Secara keseluruhan, aplikasi ini terbukti efektif dan adaptif, serta memberikan kontribusi nyata terhadap inklusi pendidikan. Aplikasi ini dapat dijadikan model pengembangan teknologi pembelajaran inklusif di masa mendatang, yang mengutamakan keterlibatan pengguna dalam setiap tahapan pengembangan.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi pembelajaran berbasis audio untuk mata kuliah Sistem Informasi Manajemen (SIM), dengan fokus pada mengatasi kendala yang dihadapi mahasiswa disabilitas netra dalam mengakses materi pembelajaran yang umumnya mengandalkan elemen visual. Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang dilakukan bahwa pengembangan aplikasi pembelajaran berbasis audio telah berhasil dilakukan sebagai solusi alternatif yang lebih aksesibel bagi mahasiswa disabilitas netra. Aplikasi ini dirancang untuk menggantikan penyajian materi yang mayoritas berbentuk teks, diagram, dan tabel, sehingga mahasiswa dapat lebih mudah memahami konsep-konsep dalam mata kuliah SIM tanpa hambatan visual. Evaluasi terhadap efektivitas aplikasi menunjukkan bahwa penggunaan teknologi berbasis audio dapat meningkatkan kemandirian belajar serta pemahaman mahasiswa terhadap materi SIM. Dengan fitur-fitur khusus seperti navigasi berbasis suara dan penyajian materi interaktif, mahasiswa dapat belajar secara mandiri tanpa terlalu bergantung pada bantuan eksternal. Umpan balik dari pengguna juga menunjukkan bahwa aplikasi ini memberikan pengalaman belajar yang lebih inklusif dan efisien.

REFERENCES

- Akbar, A., Jabbar, A., Saleem, Q. U. A., & Ashiq, M. (2022). Access and Use of Digital Information Resources by Students with Vision Impairment: Challenges, Prospects and Expected Role of Libraries. *International Journal of Disability, Development and Education*, 71(2), 189–207. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/1034912X.2022.2095356>
- Altawaty, A. I., Glessa, S. A., & Ambarek, M. S. (2022). *The Impact of COVID - 19 Pandemic on Education : Case Report*. 47–50. <https://doi.org/10.4103/liuj.liuj>
- Anggraeni, F., & Wachidah, K. (2024). Desain Media Pembelajaran Ensiklopedia Sains Interaktif Untuk Penyandang Difabel. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 1(4), 1–14. <https://doi.org/10.47134/pgsd.v1i4.717>
- Ashraf, S., Iqbal, K., & Niazi, A. (2024). Exploring the Nexus of Visual Impairment, Social Interaction and Relationships among Higher Education Students. *Journal of Business and Social Review in Emerging Economies*, 10(1), 53–68. <https://doi.org/10.26710/jbsee.v10i1.2913>
- Ayon, V., & Dillon, A. (2021). Assistive Technology in Education: Conceptions of a Socio-technical Design Challenge. *International Journal of Information, Diversity and Inclusion*, 5(3), 174–184. <https://doi.org/10.33137/ijidi.v5i3.36136>
- Caron, V., Barras, A., van Nispen, R. M. A., & Ruffieux, N. (2023). Teaching Social Skills to Children and Adolescents With Visual Impairments: A Systematic Review. *Journal of Visual Impairment and Blindness*, 117(2), 128–147. <https://doi.org/10.1177/0145482X231167150>
- Chan, C. C., Yusof, Y., Ahmad Ramli, F. Z., Hillaluddin, A. H., & Mat Saad, Z. (2022). Physical accessibility in Malaysian higher educational institutions: Voices of students with disabilities. *International Social Work*, 66(6), 1669–1685. <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/00208728221094417>
- Curriculum, P., Kovacs, K. J., Prevette, C., & Chen, T. (2021). *Integration of E-learning into the Physiology Education of Medical Students in their*. 9, 12–15.



- Dawud, G. A. G. A., & Farrah, M. (2024). Visually impaired students in both face-to-face and e-learning. *Contemporary Research in Education and English Language Teaching*, 6(1), 11–19. <https://doi.org/10.55214/26410230.v6i1.846>
- Dong, H.-W., Chen, K., Dubnov, S., McAuley, J., & Berg-Kirkpatrick, T. (2023). Multitrack Music Transformer. *ICASSP 2023 - 2023 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), Rhodes Island, Greece*, 1–5. <https://doi.org/10.1109/ICASSP49357.2023.10094628>.
- Erniati1, Supriadi2, Jumriati3, & Dwi Syukriady4. (2023). Pengembangan Pembelajaran Untuk Mahasiswa Tunanetra Melalui Model Project Based Learning (Pjbl) Dengan Audio Di Prodi Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia Universitas Islam Makassar. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 6(4), 3458–3468.
- Febtiningsih, P., Ardiya, & Wibowo, A. P. (2021). Teachers' Challenges in Teaching English Writing Skills for Visually Impaired Students at Indonesian Special Senior High Schools. *ELT-Lectura*, 8(1), 90–98. <https://doi.org/10.31849/elt-lectura.v8i1.5472>
- Gek, S., Ong, T., Choon, G., & Quek, L. (2023). Enhancing teacher – student interactions and student online engagement in an online learning environment. *Learning Environments Research*, 26(3), 681–707. <https://doi.org/10.1007/s10984-022-09447-5>
- Huff, E. W., & Brinkley, J. (2021). A Diary Study of The Teaching and Learning Experience in A High School Programming Course. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 65(1), 201–205. <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/1071181321651225>
- Kija, L. L., & Mgumba, B. F. (2024). Reducing barriers for inclusion of students with visual impairments in the universities: Focus on educational and psychological needs. *British Journal of Visual Impairment*, 43(1), 292–306. <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/02646196231225061>
- Koh, A., Fuzhao, X., & Siong, C. E. (2022). Automated audio captioning using transfer learning and reconstruction latent space similarity regularization. *ICASSP 2022-2022 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP)*, 7722–7726. <https://doi.org/10.1109/ICASSP43922.2022.9747676>
- Kumar, H., & Martin, A. (2024). *Cross-Modal Harmony: Low-Rank Fusion for Enhanced Artificial Emotion Recognition*. 1–8. <https://doi.org/10.55041/IJSREM37976>
- Kusumastuti, G., & Prabawati, W. (2022). Desain Aplikasi Podclusive sebagai Inovasi Pembelajaran bagi Mahasiswa Tunanetra di Perguruan Tinggi. *Jurnal Pendidikan Kebutuhan Khusus*, 6(1), 28–33. <https://doi.org/10.24036/jpkk.v6i1.619>
- Mahfuz, S., Sakib, M. N., & Husain, M. M. (2022). A preliminary study on visually impaired students in Bangladesh during the COVID-19 pandemic. *Policy Futures in Education*, 20(4), 402–416. <https://doi.org/10.1177/14782103211030145>
- Mei, X., Huang, Q., Liu, X., Chen, G., Wu, J., Wu, Y., Zhao, J., Li, S., Ko, T., Tang, H. L., Shao, X., Plumbley, M. D., Wang, W., & Kingdom, U. (2021). *An Encoder-Decoder Based Audio Captioning System With Transfer AND*. November.
- Nkepah, B. D., & Mboshi, N. S. (2024). Examining the Mathematical Competences of Visually Challenged Students in the University of Bamenda- UBa, Cameroon. *American Journal of Education and Practice*, 8(3), 13–23. <https://doi.org/10.47672/ajep.2097>
- Ogoe, J., Howard, E. K., Appiah, N., & Asinyo, B. K. (2023). Challenges Visually Impaired Students Face in Acquiring Fashion Skills: a Case Study Among Visually Impaired Training Institutions in Ghana. *African Journal of Applied Research*, 9(2), 191–209. <https://doi.org/10.26437/ajar.31.10.2023.12>
- Reddy, P., Reddy, E., Chand, V., Paea, S., & Prasad, A. (2021). Assistive Technologies: Saviour of Mathematics in Higher Education. *Frontiers in Applied Mathematics and Statistics*, 6(February), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fams.2020.619725>
- S, B., & O, B. (2024). Information of Difficulties Faced by Visually Impaired Students in the Learning Process at School. *Trends Comput Sci Inf Technol*, 9(3), 081–089. <https://doi.org/10.17352/tcsit.000085>
- Shytikova, Y., Kohut, I., & Marynych, V. (2022). *Technology of organizing inclusive education in modelship sports in institutions of out-of-school education*. 4, 109–114. <https://doi.org/10.15391/sns.v.2022-4.003>
- Siswono, H., Cahyono, A. E., & Zusfindhana, I. H. (2023). *Jurnal Kependidikan*: 9(4), 1133–1141.
- Sudewi, P. W. (2023). *Second Graders' Perception of Audio Visual Use in Teaching Listening Skills at SMP Negeri 3 Majene*. 9(1), 98–107.
- Sugden, N., Brunton, R., Macdonald, J. B., Yeo, M., & Hicks, B. (2021). *Evaluating student engagement and deep learning in interactive online psychology learning activities*. 37(2), 45–65.