

Pengembangan Aplikasi Berbasis Suara Untuk Membantu Aksesibilitas Informasi Bagi Anggota Pertuni Menggunakan Metode *Design Thinking*

Muhammad Ananda Rafiq^{1,*}, Muhammad Zen¹, Fahmi Kurniawan¹

¹Fakultas Sains dan Teknologi, Sistem Komputer, Universitas Pembangunan Panca Budi Medan, Sumatera Utara, Indonesia

Email: ¹anandarfq25@gmail.com, ²muhammadzen@dosen.pancabudi.ac.id, ³fahmikurniawan@dosen.pancabudi.ac.id

(*Email Corresponding Author: anandarfq25@gmail.com)

Received: 12 Juni 2025 | Revision: 14 Juni 2025 | Accepted: 15 Juni 2025

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi berbasis suara guna meningkatkan aksesibilitas informasi bagi penyandang disabilitas tunanetra, khususnya anggota PERTUNI. Metode *Design Thinking* diterapkan melalui lima tahapan, yaitu *empathy*, *define*, *ideate*, *prototype*, dan *test*, dengan pendekatan yang berpusat pada kebutuhan pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi yang dirancang mampu membantu tunanetra dalam mengakses informasi digital secara mandiri dan efisien. Proses perancangan didukung oleh pemodelan UML seperti *Use Case Diagram* dan *Activity Diagram*, serta integrasi teknologi pembaca layar sebagai elemen penting dalam navigasi. Penelitian ini memberikan kontribusi nyata terhadap pengembangan solusi digital yang inklusif dan adaptif untuk penyandang disabilitas penglihatan.

Kata Kunci: Aplikasi Berbasis Suara, Tunanetra, Aksesibilitas Informasi, Design Thinking, Screen Reader

Abstract

This study aims to develop a voice-based application to improve information accessibility for individuals with visual impairments, specifically members of PERTUNI. The Design Thinking method was applied through five stages: empathy, definition, ideate, prototype, and test, focusing on user-centered design. The results indicate that the developed application effectively supports blind users in independently accessing digital information. The design process was supported by UML modeling tools such as Use Case Diagrams and Activity Diagrams, as well as the integration of screen reader technology as a crucial navigation component. This research contributes to the development of inclusive and adaptive digital solutions for people with visual disabilities.

Keywords: Voice-Based Application, Blind, Information Accessibility, Design Thinking, Screen Reader

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi saat ini telah merambah hampir setiap aspek kehidupan, termasuk dalam bidang pendidikan dan dunia kerja. Perangkat seperti komputer dan ponsel pintar kini bukan lagi kebutuhan tambahan, melainkan telah menjadi bagian utama dalam menjalankan berbagai aktivitas sehari-hari. Kemajuan ini turut memberi dampak signifikan terhadap pendidikan inklusif, khususnya bagi penyandang disabilitas seperti tunanetra. Namun demikian, meskipun teknologi terus berkembang, masih banyak platform digital yang belum sepenuhnya inklusif [1]. Hal ini menjadi tantangan serius bagi penyandang tunanetra dalam mengakses informasi yang umumnya bersifat *visual*. Akibatnya, mereka kerap mengalami hambatan dalam memperoleh informasi penting yang dibutuhkan untuk mendukung pendidikan, pekerjaan, dan aktivitas sosial.

Persatuan Tunanetra Indonesia (PERTUNI), yang berdiri sejak 26 Januari 1966 di Surakarta, merupakan organisasi yang berperan penting dalam mendorong terwujudnya masyarakat inklusif. Organisasi ini berupaya memberdayakan penyandang tunanetra agar dapat berpartisipasi aktif dalam berbagai aspek kehidupan. Namun, realitanya masih banyak anggota PERTUNI yang kesulitan mengakses informasi digital, terutama karena mayoritas platform dirancang untuk pengguna dengan kemampuan *visual* normal [2]. Dalam konteks tunanetra, terdapat dua kategori utama, yaitu kebutaan total (*blindness*) dan penglihatan rendah (*low vision*). *World Health Organization* (WHO) menyatakan, *low vision* merupakan kondisi ketika ketajaman penglihatan pada mata terbaik berada di bawah 6/18, namun masih lebih baik atau sama dengan 3/60, meskipun telah mendapatkan koreksi optimal. Penyandang *low vision* masih memiliki sisa penglihatan, tetapi tetap mengalami kesulitan dalam mengenali objek, membaca teks kecil, atau membedakan warna. Oleh karena itu, mereka memerlukan teknologi adaptif seperti pembesar teks, peningkatan kontras, atau fitur suara untuk mendukung navigasi dan pemahaman informasi [3]. Menanggapi permasalahan tersebut, dibutuhkan solusi teknologi yang dirancang khusus untuk meningkatkan aksesibilitas digital bagi penyandang tunanetra dan *low vision* [3]. Salah satu pendekatan yang potensial adalah pengembangan aplikasi berbasis suara. Aplikasi ini, dengan pendekatan berpusat pada pengguna, diharapkan mampu menghadirkan pengalaman digital yang inklusif. Dengan demikian, penyandang disabilitas penglihatan dapat mengakses informasi secara lebih mudah, mandiri, dan berperan aktif dalam kehidupan sosial, pendidikan, dan profesional mereka.

Beberapa penelitian sebelumnya telah dilakukan untuk mengkaji pemanfaatan teknologi bagi penyandang tunanetra. Penelitian oleh Syahindra et al. (2023) membahas penerapan *screen reader* dalam pembelajaran Pendidikan Agama Islam di Sekolah Luar Biasa Rejang Lebong yang menemukan bahwa teknologi ini cukup efektif membantu siswa tunanetra memahami materi, dengan tingkat efektivitas sebesar 60% [3]. Namun, studi tersebut juga mengungkapkan

keterbatasan seperti ketidakmampuan sebagian siswa mengoperasikan *screen reader* secara mandiri dan keterbatasan perangkat yang kompatibel. Selanjutnya, penelitian Orthopaedagogia (2024) meneliti pengaruh penggunaan *screen reader* terhadap pemahaman soal cerita matematika bagi siswa tunanetra kelas VI di Solo Raya, yang menunjukkan peningkatan pemahaman sebesar 23,3% setelah intervensi dilakukan [4]. Kendati demikian, penelitian ini masih terbatas pada penggunaan *screen reader* standar, bukan aplikasi khusus berbasis suara yang dirancang secara personal.

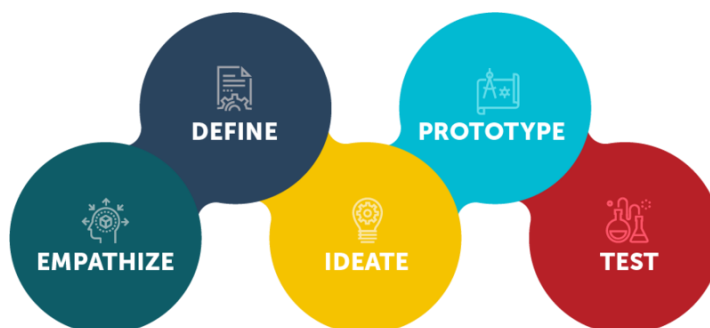
Adapun studi oleh Dessy Rahmadani dkk. (2025) dari Pertuni Kota Medan memfokuskan diri pada pemberdayaan ekonomi penyandang tunanetra melalui pelatihan teknologi seperti komputer bicara dan penggunaan *talking software* [2]. Penelitian ini memberikan bukti bahwa tunanetra memiliki minat tinggi terhadap teknologi adaptif, tetapi masih minim keterlibatan dalam proses desain dan pengembangan teknologinya sendiri.

Berdasarkan hasil dari berbagai penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar solusi masih berfokus pada pemanfaatan teknologi yang sudah tersedia (seperti *screen reader* generik), bukan pada inovasi pengembangan aplikasi yang didesain khusus berdasarkan kebutuhan pengguna tunanetra. Selain itu, tidak ditemukan penelitian sebelumnya yang menggunakan pendekatan *Design Thinking* secara eksplisit dalam merancang aplikasi berbasis suara untuk tunanetra. Inilah celah yang coba diisi oleh penelitian ini. Berdasarkan latar belakang dan kajian penelitian sebelumnya, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi berbasis suara yang dirancang khusus untuk penyandang tunanetra melalui pendekatan *Design Thinking*. Penelitian ini diharapkan dapat membantu PERTUNI dalam memperkenalkan dan menyebarluaskan teknologi yang mempermudah kehidupan sehari-hari anggotanya, serta memberikan kesempatan untuk terlibat dalam pengembangan teknologi yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Lebih jauh lagi, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kolaborasi antara organisasi penyandang disabilitas dan sektor teknologi demi mewujudkan ekosistem digital yang inklusif.

2. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahap Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Design Thinking*, yaitu pendekatan pemecahan masalah yang berorientasi pada pengguna melalui lima tahapan utama: *empathy*, *define*, *ideate*, *prototype*, dan *test* (lihat Gambar 1). Pendekatan ini dipilih untuk merancang solusi yang inovatif dan benar-benar sesuai dengan kebutuhan pengguna secara nyata [5].



Gambar 1. Logo Jurnal Komputer TI dan SI

1. *Empathy* : Tahap awal *Design Thinking* dimulai dengan membangun empati terhadap pengguna. Pengembang menggali kebutuhan dan tantangan pengguna, khususnya penyandang disabilitas penglihatan, melalui wawancara, survei, dan observasi. Proses ini menjadi fondasi penting untuk menciptakan solusi yang sesuai dengan pengalaman dan konteks hidup mereka.
2. *Define* : Setelah memahami pengguna, langkah selanjutnya adalah merumuskan masalah secara jelas agar solusi yang dibuat benar-benar sesuai dengan kebutuhan mereka. Alat seperti *problem statement*, *persona*, dan *empathy map* digunakan untuk memperkuat fokus desain.
3. *Ideate* : Tahap ini berfokus pada penciptaan sebanyak mungkin ide kreatif untuk menjawab masalah yang telah dirumuskan. Teknik seperti *brainstorming*, *mind mapping*, dan sketsa digunakan untuk mengeksplorasi berbagai kemungkinan sebelum memilih solusi terbaik yang paling relevan.
4. *Prototype* : Ide terpilih diwujudkan ke dalam bentuk prototipe awal (*low-fidelity*). Prototipe ini memungkinkan desainer menguji konsep secara praktis, mengidentifikasi kekurangan, dan menyempurnakan solusi sebelum masuk ke tahap pengembangan akhir.
5. *Test* : Tahap terakhir adalah menguji prototipe langsung bersama pengguna, termasuk tunanetra. Umpan balik yang diperoleh digunakan untuk menyempurnakan solusi agar benar-benar sesuai kebutuhan. Proses ini memastikan efektivitas dan memperkuat pendekatan yang berpihak pada pengguna.

Dengan menerapkan lima tahap dalam proses *Design Thinking*, peneliti dapat merancang solusi yang inovatif dan tepat sasaran dalam menjawab permasalahan aksesibilitas informasi. Pendekatan ini memungkinkan pengembangan aplikasi

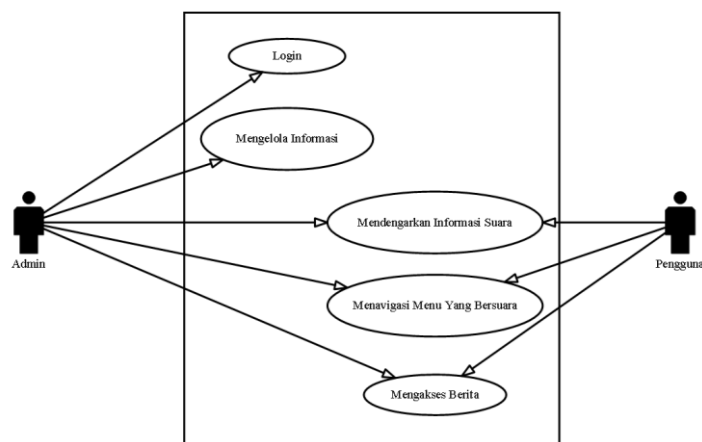
berbasis suara yang benar-benar berpusat pada kebutuhan penyandang tunanetra, khususnya anggota PERTUNI, sehingga menghasilkan pengalaman pengguna yang lebih inklusif dan mudah diakses

3.2 Perancangan Penelitian

Pada penelitian ini penulis menggunakan pemodelan Berorientasi Objek dengan pendekatan UML [6]. Adapun diagram yang di muat meliputi *Use case diagram* dan *activity diagram*.

1. Use Case Diagram

Use case diagram merupakan diagram grafis yang menunjukkan interaksi antara pengguna, seperti admin atau *user*, dengan sistem yang digunakan [6]. *Website* Berbasis suara ini dibangun untuk digunakan oleh semua pengurus dan anggota PERTUNI. Selain itu juga dapat diakses oleh pengguna disabilitas tunanetra umum lainnya.

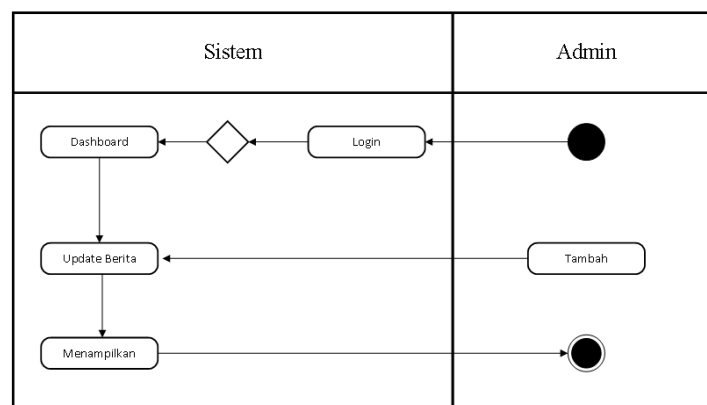


Gambar 2. Use Case Diagram

Pada gambar diatas terlihat kebutuhan fungsional dari sistem mulai dari admin. Sebelum admin *login* ke *dashboard* untuk mengelola informasi harus membuka *website* terlebih dahulu, selanjutnya admin dapat masuk kehalaman *dashsboard* dan melakukan pengolahan data seperti meng-*update* berita terbaru tentang PERTUNI. Selanjutnya pengguna tidak ada halaman *dashboard* pengguna dapat langsung mengakses *website* untukmendapatkan dan mendengarkan berita terbaru yang di-*input* oleh admin.

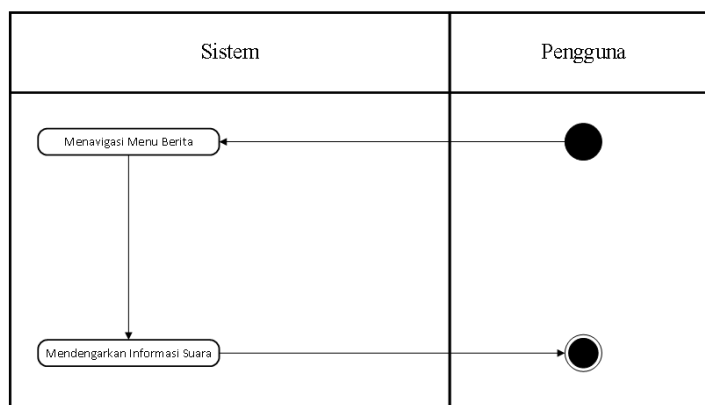
2. Activity Diagram

Pada rancangan *activity diagram* ini penulis membuat analisis perancangan untuk mempermudah dalam penjelesan dari masing bagian dalam perancangan sistem yang akan dibuat, adapun perancangan yang dibuat berupa analisis *activity diagram* admin dan sistem *user*.



Gambar 3. Activity Diagram Admin

Pada Gambar 3 dapat dilihat *activity diagram* sistem pada admin bekerja untuk menambahkan berita terbaru untuk sistem informasi PERTUNI agar dapat diakses dan didenger oleh rekan-rekan disabilitas.



Gambar 4. Activity Diagram Pengguna

Pada Gambar 4 dapat dilihat *activity diagram* sistem pada pengguna bekerja untuk menavigasi berita terbaru untuk diakses dan didengar pada sistem informasi PERTUNI.

3.3 Dasar Teoretis dan Teknologi Penunjang

Pengembangan aplikasi ini juga ditopang oleh sejumlah teori dan teknologi yang relevan dengan konteks penyandang disabilitas penglihatan serta kebutuhan sistem digital inklusif.

1. Perancangan

Perancangan adalah proses yang bertujuan merumuskan apa saja yang akan dikerjakan dengan memanfaatkan berbagai metode atau teknik yang tepat. Proses ini mencakup penjabaran arsitektur sistem, rincian komponen, serta identifikasi terhadap berbagai keterbatasan yang mungkin dihadapi selama pelaksanaannya [7].

2. Sistem

Menurut Jery Fitzgerald, Ardra F. Fitzgerald, dan Warren D. Stallings Jr. (1981:203), secara etimologis kata “sistem” berasal dari bahasa Inggris *system* yang berarti metode atau susunan. Berdasarkan pendekatannya, sistem dapat diklasifikasikan ke dalam dua jenis, yaitu pendekatan yang berfokus pada prosedur, serta pendekatan yang menekankan pada elemen atau komponen penyusunnya [8]. Dalam pendekatan elemen, sistem dipahami sebagai sekumpulan komponen yang saling berinteraksi untuk mencapai tujuan tertentu.

3. Sistem Informasi

Sistem informasi berfungsi sebagai alat untuk mengolah data menjadi informasi yang bermanfaat. Informasi tersebut kemudian digunakan oleh manajemen sebagai dasar dalam proses pengambilan keputusan. Proses dalam sistem informasi meliputi tahap pemasukan data, pengolahan, hingga penyajian data menjadi informasi [9]. Sistem informasi menjadi bagian penting yang wajib dimiliki oleh sebuah instansi karena berperan besar dalam mendukung aktivitas manajerial dan operasional. Keberadaannya membantu meningkatkan efisiensi serta efektivitas kerja di berbagai bidang, sehingga proses kerja dapat berjalan lebih cepat, teratur, dan terarah [10].

4. Aplikasi

Dalam Kamus Komputer Eksekutif, aplikasi dijelaskan sebagai solusi untuk menyelesaikan suatu permasalahan melalui teknik pemrosesan data, yang umumnya mengarah pada proses komputasi atau pengolahan data sesuai kebutuhan. Sementara itu, Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) menyebutkan bahwa aplikasi merupakan penerapan dari suatu rancangan sistem yang digunakan untuk mengolah data dengan menggunakan aturan atau ketentuan tertentu dalam bahasa pemrograman [11].

5. Laravel

Laravel adalah *framework* PHP yang berlisensi MIT dan dibangun menggunakan pendekatan arsitektur MVC (*Model-View-Controller*). *Framework* ini dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP untuk memudahkan pembuatan *website* dengan struktur MVC, yang bertujuan untuk mengurangi biaya awal pengembangan, mempermudah pemeliharaan, serta meningkatkan kualitas perangkat lunak secara efisien dan efektif. Pendekatan MVC membagi komponen dalam *website* menjadi tiga bagian utama: model, tampilan (*view*), dan pengendali (*controller*) [12].

6. Screen Reader

Non-Visual Desktop Access (NVDA) adalah salah satu perangkat lunak pembaca layar yang paling umum dimanfaatkan oleh penyandang tunanetra untuk membantu mereka dalam mengoperasikan komputer secara mandiri. Dikembangkan oleh NV Access, NVDA menjadi pilihan utama karena bersifat gratis, mudah diunduh, dan dapat digunakan secara *portable*. Artinya, pengguna bisa menyimpan NVDA di dalam *flash disk* dan menjalankannya di komputer mana pun tanpa perlu instalasi ulang, sebuah keunggulan yang jarang dimiliki oleh perangkat lunak sejenis lainnya [13].

Lebih dari itu, NVDA mendukung tampilan braille dalam berbagai bahasa dan secara otomatis memperbarui kompatibilitasnya dengan aplikasi *Microsoft Office* maupun platform media sosial. Fitur-fitur ini menjadikan NVDA bukan hanya berguna untuk kegiatan akademik, tetapi juga menunjang komunikasi sosial penggunaannya. Dengan kemampuannya tersebut, NVDA dinilai efektif dalam mendukung kemandirian penyandang tunanetra, khususnya dalam penggunaan teknologi komputer dalam kehidupan sehari-hari.

7. Disabilitas Tunanetra

Tunanetra merupakan kondisi gangguan penglihatan, baik total maupun sebagian, yang menyebabkan mata tidak dapat berfungsi secara optimal sebagai indera penglihatan dan saluran penerima informasi dalam aktivitas sehari-hari [14]. Setiap individu tunanetra dituntut untuk mampu menjalani hidup secara mandiri, artinya mereka perlu dapat memenuhi kebutuhan pribadinya tanpa bergantung pada bantuan orang lain. Kemandirian ini penting agar mereka dapat bersosialisasi dan membangun kehidupan yang layak, sebagaimana individu tanpa disabilitas. Oleh karena itu, sangat penting bagi penyandang tunanetra untuk memperoleh akses pendidikan yang layak sebagai bekal dalam menjalani kehidupan secara mandiri.

8. *Unified Modeling Language (UML)*

Dalam pengembangan aplikasi berbasis suara guna mendukung aksesibilitas informasi bagi anggota Pertuni dengan pendekatan *Design Thinking*, proses perancangannya dibantu oleh alat pemodelan standar yaitu UML (*Unified Modeling Language*). UML merupakan bahasa visual standar yang digunakan untuk mendefinisikan, memvisualisasikan, membangun, dan mendokumentasikan berbagai komponen dalam sistem perangkat lunak. Pada tahap perancangan ini, digunakan beberapa diagram utama, di antaranya *Use Case Diagram* dan *Activity Diagram* [15].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian pengembangan aplikasi berbasis suara untuk membantu aksesibilitas informasi bagi anggota pertuni menggunakan metode *design thinking*, penulis menjabarkan hasil dari sistem yang dibuat berupa tampilan aplikasi. Untuk penjelasan lebih lanjut dapat dilihat pada tampilan berikut:

4.1 Tampilan Beranda *Website*

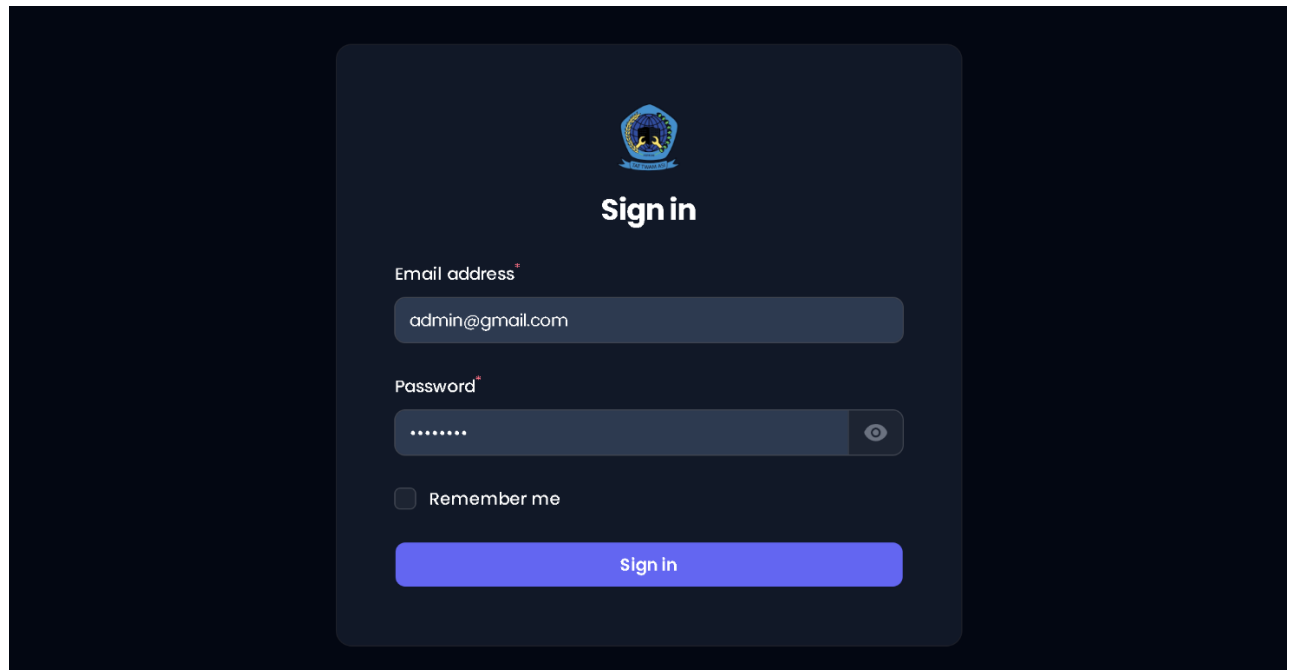
Tampilan awal (beranda) yang akan dilihat oleh pengguna maupun admin saat pertama kali mengakses sistem informasi merupakan antarmuka utama untuk mulai menggunakan aplikasi. Navigasi dalam sistem ini dilakukan dengan menggeser atau mengarahkan kursor ke bagian informasi yang diinginkan. Visualisasi tampilan tersebut disajikan pada gambar berikut.



Gambar 4. Tampilan Halaman Beranda *Website*

4.1 Tampilan *Login*

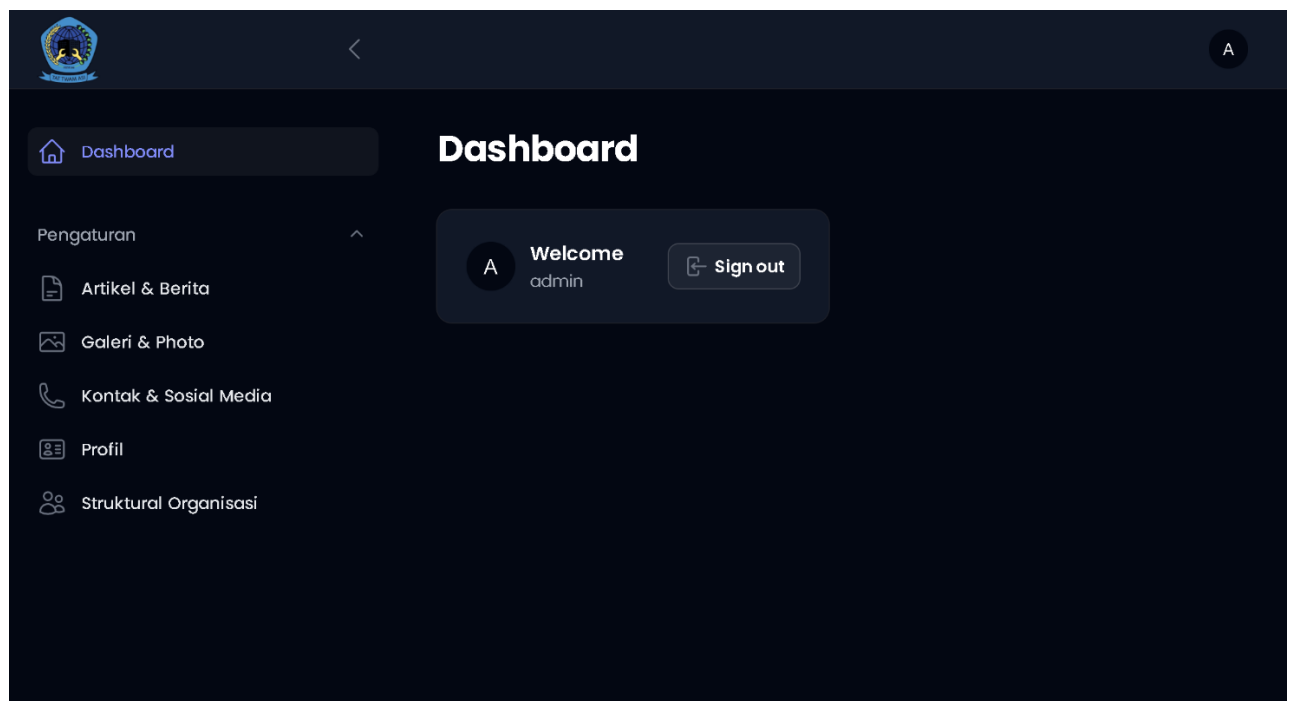
Tampilan ini secara khusus ditujukan bagi admin saat akan masuk ke dalam dashboard untuk mengelola sistem, termasuk membuat berita terbaru. Untuk dapat mengaksesnya, admin perlu terlebih dahulu memasukkan alamat email dan kata sandi. Gambaran tampilannya disajikan pada gambar berikut.



Gambar 4. Tampilan Halaman *Login*

4.1 Tampilan *Dashboard Admin*

Setelah berhasil masuk, admin akan diarahkan ke halaman *dashboard*. Halaman ini berfungsi sebagai pusat kendali bagi admin untuk mengelola berbagai fitur dalam sistem, seperti menambahkan atau memperbarui berita, serta mengakses data penting lainnya. Tampilan *dashboard* dirancang agar mudah dipahami dan mendukung kelancaran tugas admin dalam mengelola sistem secara efisien. Ilustrasi tampilan *dashboard* disajikan pada gambar berikut.



Gambar 4. Tampilan *Dashboard Admin*

4. KESIMPULAN

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk merancang dan mengembangkan suatu aplikasi berbasis suara guna meningkatkan aksesibilitas informasi bagi penyandang disabilitas netra, khususnya anggota PERTUNI. Pendekatan Design Thinking digunakan untuk menghasilkan solusi inovatif yang berpusat pada kebutuhan pengguna melalui lima tahapan: empathy, define, ideate, prototype, dan test. Hasilnya menunjukkan bahwa aplikasi yang dirancang mampu memberikan pengalaman digital yang lebih inklusif dan mandiri bagi tunanetra. Proses perancangan didukung oleh pemodelan UML seperti Use Case Diagram dan Activity Diagram, serta mempertimbangkan integrasi teknologi pembaca layar (screen reader) sebagai acuan. Penelitian ini diharapkan menjadi pemicu terjalannya kolaborasi antara pengembang teknologi dan komunitas disabilitas dalam merancang solusi digital yang lebih inklusif. Selain itu, aplikasi yang telah dikembangkan dalam penelitian ini diharapkan dapat ditingkatkan lebih lanjut pada studi-studi berikutnya, dengan menambahkan fitur yang lebih adaptif dan memperluas cakupan fungsionalitasnya agar semakin memenuhi kebutuhan pengguna disabilitas secara optimal.

REFERENCES

- [1] N. R. Fatihah, F. Kurniawan, dan B. Fachri, "PERANCANGAN APLIKASI PENJUALAN TAS PADA TOKO PELANGISHOP69 BERBASIS WEBSITE," vol. 4307, no. 1, hal. 773–778, 2025.
- [2] D. Rahmadani, A. I. L. Nasution, dan Atika, "Analisis Peran dan Strategi Persatuan Tunanetra Indonesia (PERTUNI) dalam Meningkatkan Kemandirian Perekonomian Masyarakat Penyandang Tunanetra (Studi kasus Kota Medan)," *Trending J. Manaj. dan Ekon.*, vol. 3, no. 1, hal. 66–76, 2025.
- [3] W. Syahindra, N. Dahniarti, N. Sari, dan M. Murlena, "Penerapan Screen Reader dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam di SLB-N Rejang Lebong," *Kontribusi J. Penelit. dan Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 4, no. 1, hal. 107–122, 2023, doi: 10.53624/kontribusi.v4i1.296.
- [4] P. Nugroho, Subagya, dan A. Anggrellanggi, "The Influence of Screen Reader Usage on the Ability to Understand Mathematical Word Problems for 6th Grade Blind Students in Special Schools (SLB) Across Solo Raya," *J. Orthopaedagog.*, vol. 2, hal. 7–13, 2024.
- [5] B. S. Salim dan W. Sandy, "Implementasi Metode Design Thinking dalam Desain Inklusif UI/UX Aplikasi E-Learning untuk Buta Warna Parsial," *JSI J. Sist. Inf.*, vol. 15, no. 1, hal. 3169–3175, 2023, doi: 10.18495/jsi.v15i1.21841.
- [6] F. Kurniawan, Z. Sitorus, R. R. Putra, dan S. Afrizal, *Sistem Informasi Stunting Berbasis Website: Solusi Digital Untuk Mencegah Stunting*. Serasi Media Teknologi, 2024. [Daring]. Tersedia pada: https://www.google.co.id/books/edition/Sistem_Informasi_Stunting_Berbasis_Web/FzUyEQAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&pg=PA2&printsec=frontcover
- [7] C. Rizal, S. Supiyandi, M. Zen, dan M. Eka, "Perancangan Server Kantor Desa Tomuan Holbung Berbasis Client Server," *Bull. Inf. Technol.*, vol. 3, no. 1, hal. 27–33, 2022, doi: 10.47065/bit.v3i1.255.
- [8] R. E. Putri dan A. Karim, "Perancangan Aplikasi Penjualan Sepeda Motor Pada PT. Adira Finance Rantauprapat Dengan Menggunakan PHP dan MySQL," *Informatika*, vol. 9, no. 1, hal. 32–39, 2021, doi: 10.36987/informatika.v9i1.2066.
- [9] M. Zen dan M. D. P. Ananda, "Perancangan Sistem Informasi Tracer Study Universitas Pembangunan Panca Budi Medan," hal. 89–101, 2024.
- [10] E. P. dkk Hendry, "Perancangan Aplikasi Surat Perintah Tugas Melaksanakan Perjalanan Dinas Berbasis Web," *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 6, no. 1, hal. 559–564, 2022, doi: 10.30865/komik.v6i1.5743.
- [11] D. Pujiyanto, S. Hartati, dan N. Permata, "Rancang Bangun Aplikasi Pengepul Getah Karet Di Kabupaten Ogan Komering Ulu Berbasis Android," *J. Sist. Inf. Mahakarya JSIM*, vol. 5, no. 1, hal. 57–64, 2022.
- [12] M. R. Aditia, A. Aranta, dan P. Astuti, "Sistem Informasi Manajemen Koperasi Siswa SMKN 3 Mataram Berbasis Website," *J. Begawe Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 1, hal. 90–100, 2022, doi: 10.29303/jbegati.v3i1.649.
- [13] A. H. Azzahra, D. Safitri, dan S. Sujarwo, "Peran Teknologi Non-Visual Desktop Access (NVDA) Untuk Siswa Tunanetra dalam Proses Pembelajaran," *J. Teknol. Pendidik.*, vol. 1, no. 4, hal. 7, 2024, doi: 10.47134/jtp.v1i4.606.
- [14] N. N. Anggraeni dan M. Indrakurniawan, "Aktualisasi Budaya Membaca Melalui Literasi Digital Bagi Siswa Penyandang Tunanetra di Sekolah Luar Biasa Negeri (SLBN) Pandaan Kecamatan Pandaan Kabupaten Pasuruan," *J. Pendidik. Indones.*, vol. 12, no. 1, hal. 313–321, 2023.
- [15] I. D. Perwitasari, J. Hendrawan, dan F. Y. Panggabean, "Perancangan Website STMKu untuk Transparansi Pengelolaan Keuangan STM Desa Kelambir Lima Kebun," *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 6, Nomor 1, no. 1, hal. 855–860, 2022, doi: 10.30865/komik.v6i1.5903.