

Asisten Tunanetra berbasis *Voice User Interface* dan *Realtime Video to Voice Recognition*

Hilmi Fawwaz Sa'ad¹, Dian Kusumawati², Muhammad Rayyaan Fatikhahur Rakhim³, Hadziq Fabroyir⁴

¹Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas ITS, Surabaya, 60111, email: 5025221103@student.its.ac.id

²Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas ITS, Surabaya, 60111, email: 5025221106@student.its.ac.id

³Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas ITS, Surabaya, 60111, 5025221047@student.its.ac.id

⁴Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas ITS, Surabaya, 60111, email: hadziq@its.ac.id

Corresponding Author: Hadziq Fabroyir

INTISARI — Kehilangan penglihatan merupakan disabilitas ketiga yang diperkirakan terus meningkat seiring dengan pertumbuhan populasi global. Pada tahun 2020 jumlah kebutaan serta gangguan penglihatan secara global mencapai 38,5 juta dan diproyeksikan akan terus meningkat menjadi 115 juta pada tahun 2050. Angka yang cukup tinggi ini menimbulkan banyak masalah bagi penyandang tunanetra ketika melakukan aktivitas seperti berjalan sehingga membutuhkan alat bantu seperti tongkat dan *smartphone*. Keberadaan *smartphone* awalnya mendapatkan respon negatif di kalangan tunanetra dikarenakan kurangnya aksesibilitas. Namun seiring berkembangnya teknologi, aksesibilitas interaksi pada *smartphone* dapat diterapkan secara inklusif. Beberapa permasalahan yang sering dialami oleh penyandang tunanetra dipetakan melalui hasil observasi dan wawancara langsung. Banyak penyandang tunanetra yang merasa was-was dan membutuhkan bantuan orang lain ketika berada di lingkungan baru. Selain itu, banyak tunanetra yang merasa masyarakat dan pemerintah kurang memberikan perhatian dalam bentuk fasilitas disabilitas yang inklusif. Sehingga untuk meningkatkan pelayanan publik menuju masyarakat Indonesia yang sejahtera dirancang Ainetra sebagai platform asisten cerdas berbasis *Voice User Interface* (VUI) dan *realtime video to voice recognition*. Desain pengalaman pengguna Ainetra dirancang menggunakan *User Centered Design* (UCD) dan telah melewati tiga iterasi. Hasil *System Usability Scale* (SUS) pada iterasi pertama 67,5%, iterasi kedua 75%, dan iterasi ketiga 85%. Ainetra juga melewati pengujian *Single Ease Question* (SEQ) pada iterasi kedua dengan tiga task sehingga didapatkan hasil satu task kategori mudah dan dua task kategori sangat mudah. SEQ pada iterasi ketiga diperoleh hasil tiga task dengan kategori sangat mudah. VUI yang dikembangkan menggunakan *conversation design concept* dan *dialogflow* menunjukkan tingkat kesesuaian jawaban sebesar 81,6%.

KATA KUNCI — Asisten cerdas, Teknologi inklusif, Tunanetra, *User Centered Design*, *Voice User Interface*

I. PENDAHULUAN

Kehilangan penglihatan merupakan disabilitas ketiga yang paling sering terjadi. Insiden kehilangan penglihatan diperkirakan terus meningkat seiring dengan peningkatan harapan hidup dan pertumbuhan populasi secara global. Peningkatan prevalensi jumlah global kebutaan serta gangguan penglihatan meningkat menjadi 38,5 juta pada tahun 2020 dan diproyeksikan meningkat menjadi 115 juta pada tahun 2050 sehingga menunjukkan besarnya tantangan yang dihadapi secara global [1]. Menurut World Health Organization (WHO), sekitar 90% orang yang hidup dengan Moderate and Severe Visual Impairment (MSVI) berada di wilayah berpendapatan rendah sehingga menimbulkan masalah serius bagi pertumbuhan sosial dan ekonomi di daerah tersebut [2]. Data prevalensi kebutaan di Indonesia menunjukkan persentase sebesar 3,0% dengan jumlah total penderita gangguan penglihatan di Indonesia adalah 8.019.427 jiwa yang terdiri dari 1.654.595 kebutaan dan 6.364.832 gangguan penglihatan menengah hingga parah [3]. Angka kebutaan di Indonesia secara nasional menjadi angka tertinggi di antara negara-negara di kawasan Asia Tenggara sehingga jumlah penderita kebutaan bilateral di Indonesia, yaitu 1,6 juta orang berkontribusi terhadap 13% dari total kebutaan di kawasan Asia Tenggara [4].

Ada banyak teknologi yang dikembangkan untuk membantu menjadi alternatif bagi para tunanetra seperti tongkat, *guiding block*, dan aplikasi pengenalan objek. Penggunaan tongkat pintar pada kenyataannya tidak membantu banyak tunanetra. Kompleksitas sensor pada alat yang dipakai, berdampak pada berat tongkat pintar yang dikembangkan. Berdasarkan observasi awal yang telah dilakukan, banyak tunanetra yang tidak merasa nyaman menggunakan tongkat pintar. Selain itu, ketergantungan tongkat pintar dengan baterai menimbulkan kesulitan tersendiri

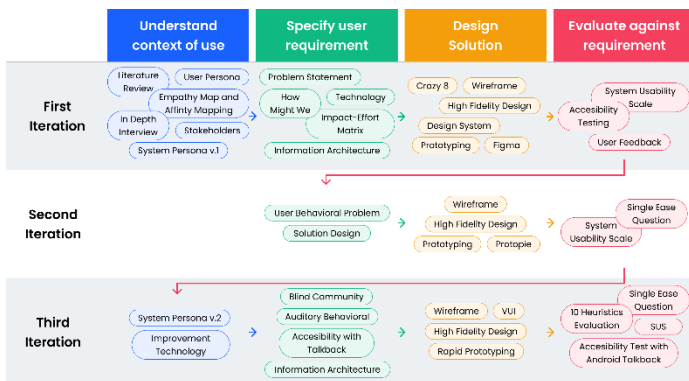
bagi para tunanetra. *Guding block* merupakan salah satu kebijakan dari pemerintah untuk membantu tunanetra untuk dapat berjalan dengan mudah. Namun, tidak semua tempat memiliki *guding block*. Sehingga para tunanetra masih terbatas untuk bepergian ke tempat tertentu. Aplikasi pengenalan objek juga banyak dikembangkan. Banyak juga aplikasi yang mengombinasikan antara tongkat tunanetra dan aplikasi pengenalan objek. Namun deskripsi yang kurang dari aplikasi pengenalan objek tersebut, membuat para tunanetra tidak dapat mendeskripsikan keadaan sekitarnya. Selain itu, para tunanetra juga banyak mengalami kesulitan ketika berinteraksi dengan aplikasi pengenalan objek. Hal tersebut dikarenakan mayoritas dari aplikasi tersebut belum memiliki *voice interaction*.

Salah satu dari teknologi yang dikembangkan untuk membantu penyandang disabilitas dan dapat diimplementasikan melalui *handphone* adalah *voice assistant* yang dapat menerima dan menginterpretasikan *input verbal* dari pengguna [5]. Oleh karena itu, dalam rangka memudahkan aksesibilitas para penyandang tunanetra untuk memanfaatkan teknologi yang lebih portable dan praktis, dirancang "Ainetra: platform asisten cerdas berbasis *Voice User Interface* (VUI) dan *realtime video to voice recognition*". Ainetra memiliki tujuan menjadi pendukung dan virtual asisten cerdas bagi penyandang tunanetra dalam mengeksplorasi lingkungan sekitar serta memudahkan pengguna dalam beraktivitas sehari-hari. Pengembangan ini sejalan dengan *Sustainable Development Goals* (SDGs) khususnya pada target mengurangi ketimpangan (SDGs 10) dan menjamin keterlibatan penuh serta kesetaraan dalam masyarakat. Penelitian ini mendukung Peraturan Menteri Sosial Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2017 tentang Standar Pelayanan Minimum Pemenuhan Hak Penyandang Disabilitas.

II. METODOLOGI DESAIN

A. USER CENTERED DESIGN

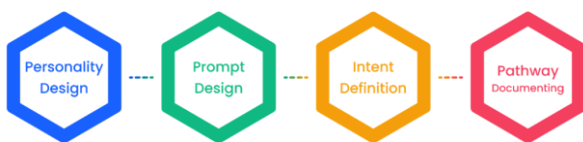
Metode desain dalam pengembangan platform Ainetra menggunakan framework User Centered Design (UCD) yang dikembangkan oleh Don Norman [6]. Dalam pengembangan desain platform Ainetra menggunakan UCD dikarenakan permasalahan yang dialami penyandang tunanetra dan gangguan penglihatan menjadi masalah yang dihadapi setiap hari dalam melakukan eksplorasi lingkungan sekitar sehingga diperlukan inovasi dan kreativitas yang dapat menyelesaikan permasalahan pengguna secara komprehensif. Fase dalam tahapan UCD meliputi *understand context of use*, *specify user requirement*, *design solution*, dan *evaluate against requirement*. Dalam proses pencapaian tujuan pengembangan desain platform Ainetra dilakukan tiga kali iterasi dengan rincian iterasi pertama berfokus pada permasalahan dan persona pada pengguna sementara iterasi kedua berfokus pada behavior atau kebiasaan pengguna. Pembagian agenda metode pada masing masing iterasi secara detail dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metodologi desain Iterasi 1, 2, dan 3

B. VOICE USER INTERFACE

Asisten cerdas Aitra dalam aplikasi ainetra menggunakan VUI. Untuk mencapai tujuan dalam pengembangan VUI pada Ainetra menggunakan *Conversation Design Concept* yang dikembangkan oleh Diana Deibel dan Rebecca Evanhoe [7] yang dapat dilihat pada Gambar 2. Metode ini dilakukan dalam UCD dengan *personality design* pada tahap *understand context of use*, *prompt design* pada tahap *specify user requirement of auditory behavioral*, *intent definition* pada *design solution*, dan *pathway documenting* pada *evaluate against requirement*.



Gambar 2. Conversation Design Concept

III. ANALISIS DESAIN KARYA

A. UNDERSTAND CONTEXT OF USE

1) Hasil Literatur

Literasi tambahan yang didapatkan dari “*Building a Vision for the Future: Design Strategies for Accessibility*” dengan menerapkan EVVCC Framework [8] melalui penerapan *Empathy* untuk memahami kebutuhan pengguna disabilitas, *Values* untuk mendapatkan nilai inti yang dibagikan, *Vision* untuk mendapatkan visi yang jelas terkait tujuan dari pengguna, *Context* untuk mendapatkan tantangan, urgensi, dan risiko dari

situasi yang dihadapi penyandang tunanetra, dan *Communication* agar dapat mendapatkan solusi yang dapat menyelesaikan permasalahan penyandang tunanetra. Pada studi literatur juga dilakukan pemahaman dan analisis mengenai *Web Content Accessibility Guidelines 2 (WCAG 2)* yang merupakan panduan dalam mendesain platform untuk aksesibilitas untuk platform mobile dengan validasi berdasarkan *success criteria*.

2) Hasil Wawancara

Setelah studi literatur, dilakukan wawancara dengan membagi pertanyaan menjadi empat aspek utama yaitu mobilisasi, pengalaman, alat bantu, dan kebutuhan. Pada aspek mobilisasi diperoleh pengetahuan bahwa penyandang tunanetra dalam mobilisasi menggunakan transportasi umum dan online. Penyandang tunanetra sering mengalami ketidaknyamanan seperti tersesat, was-was, di lingkungan baru dan kebingungan saat lingkungan sepi. Alat bantu, infrastruktur, dan teknologi saat ini cukup membantu namun infrastruktur belum memadai sehingga saat kesulitan akan melakukan video call untuk meminta bantuan teman. Penyandang tunanetra memiliki keinginan untuk beraktivitas mandiri di luar ruangan dan berharap masyarakat lebih sadar untuk membantu. Infrastruktur dan teknologi inklusif merupakan aspek yang mendukung dalam mencapai kemandirian terutama penggunaan suara untuk navigasi.

3) User Persona

Target utama pengguna aplikasi kami adalah penyandang tunanetra total. Berdasarkan wawancara, diperoleh *user persona* yang dapat dilihat pada Gambar 3.

Etra
39 tahun | Sebatuban | Tunanetra Total

“Walaupun namanya manusia pasti membutuhkan orang lain, setidaknya saya tidak ingin terlalu merepotkan mereka”

Bio
Etra merupakan penyandang tunanetra total sejak kecil. Aktifitas sehari-harinya dominan di dalam ruangan, seperti menulis konten, mengurus komunitas, ataupun bermain musik. Selain kegiatan tersebut, tidak jarang dia beraktifitas di luar ruangan untuk berpergian dari lokasi komunitas ke rumahnya.

Tujuan and Kebutuhan

- Bisa beraktifitas di luar ruangan secara mandiri dengan mengurangi ketergantungan kepada orang lain
- Ingin membaca isi buku secara detail dengan mudah dan efektif tanpa harus membawa scanner
- Menginginkan asisten untuk membantu dalam beraktifitas dengan format audio agar

Frustrasi

- Kesulitan untuk menuju ke tempat transportasi umum
- Masyarakat kurang memiliki rasa awareness kepada tunanetra
- Google Maps dan beberapa aplikasi transportasi kurang bisa presisi ketika digunakan sebagai pemandu jalan
- Merasa sulit mengenali lingkungan, apalagi lingkungan yang baru atau belum dikenal sebelumnya
- Fasilitas umum seperti braille block belum bisa memenuhi ekspektasi tunanetra

Gambar 3. User Persona

4) System Persona

System persona aplikasi Ainetra dibuat berdasarkan kebutuhan pengguna dan analisis terhadap sistem yang akan digunakan. Ainetra mengalami perubahan *system persona* setelah proses *personality design* yang didasarkan oleh *feedback* dan interaksi pengguna pada iterasi sebelumnya. Asisten cerdas aplikasi ainetra memiliki sapaan “Aitra”. Aitra dibangun dengan memiliki *personality* dengan *interaction goals trustworthy*, *low cognitive load*, *guiding*, dan *accurate*. *Personality* Aitra memiliki *high level of personification* dengan *artificial intelligence mind*, *long term relationship*, *intimate settings or topic*, *build trust with backstory*, *small talk and opinion*, *good memory*, *efficiency*, *transparency*, dan *consistency*. Aitra juga memiliki *character traits patient*, *straightforward*, dan *emphatic*. *System persona* tersebut bertujuan untuk meningkatkan pengalaman pengguna dalam VUI dan dapat menyesuaikan antara teknologi dan fitur yang diimplementasikan sehingga dapat menjawab kebutuhan pengguna serta relevan dengan solusi yang diterapkan pada sistem. Hasil *system persona* pada iterasi ketiga dapat dilihat pada Gambar 4.

System Persona - Aitra

Trustworthy, Low Cognitive Load, Guiding, and Accurate



Personality

- Dapat diandalkan dan memberikan rasa percaya kepada pengguna
- Memberi intruksi yang sederhana dan jelas bagi pengguna
- Pemandu untuk pengguna dalam melakukan aktifitas sehari-hari
- Respon yang akurat berdasarkan data yang telah dikumpulkan atau dipelajari pada interaksi sebelumnya

Kemampuan

Aitra merupakan asisten cerdas yang memiliki Voice User Interface (VUI) yang dirancang dengan untuk memenuhi kebutuhan pengguna tunanetra. VUI ini memanfaatkan teknologi Natural Language Processing dengan teknologi pengenalan suara serta terintegrasi dengan teknologi computer vision untuk memberikan pengalaman pengguna yang maksimal dan intuitif dalam membantu mengeksplor lingkungan sekitar

Peran dan karakteristik

- Mampu mengubah data lingkungan sekitar menjadi penjelasan suara
- Mampu memahami tantangan yang dihadapi oleh pengguna tunanetra dan selalu berusaha untuk memberikan dukungan yang penuh empati
- Menyediakan asisten yang dapat memahami instruksi pengguna melalui suara
- Merespons perintah dan pertanyaan pengguna dengan cepat, memastikan tidak ada penundaan yang bisa mengganggu pengalaman pengguna

Gambar 4. Prompt design case 1

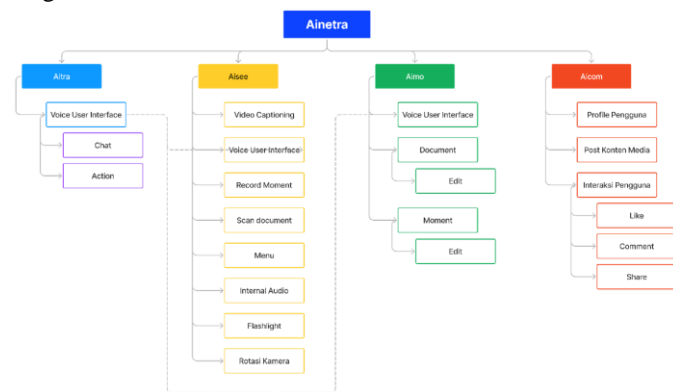
B. SPECIFY USER REQUIREMENTS

1) *Problem Statement dan How Might We*

Hasil *understanding context of use* menjadi dasar adanya *problem statement* “Saya merupakan penyandang tunanetra sejak kecil, saya ingin sekali mengeksplorasi lingkungan baru tanpa merasa was-was dan dapat melakukan aktivitas secara mandiri tetapi saya terkendala dengan lingkungan yang belum pernah saya jelajahi sebelumnya sehingga saya membutuhkan solusi yang dapat mempermudah untuk beraktivitas di lingkungan yang baru tanpa merasa khawatir”. Dari perumusan *problem statement* didapatkan *how might we* formula untuk mendefinisikan solusi bagi penyandang tunanetra untuk menyelesaikan masalahnya. *How might we* yang didapatkan adalah “*how might we can provide an inclusive app to help visually impaired people explore their neighbourhood with ease so that they can become independent*” atau “bagaimana kami dapat menyediakan aplikasi yang inklusif untuk membantu penyandang tunanetra dalam melakukan eksplorasi lingkungan sekitar dengan mudah sehingga tunanetra bisa menjadi mandiri”.

2) *Batasan Produk dan Layanan*

Batasan produk dan layanan Ainetra didasarkan oleh hasil dari fitur yang ditentukan. Eksplorasi fitur untuk penyelesaian masalah menggunakan *impact-effort matrix*. Hasil *impact-effort matrix* yang telah dibuat berdasarkan kebutuhan pengguna dapat dilihat pada Gambar 5. Pada *impact-effort matrix*, didapatkan kuadran *quick wins matrix* sebagai solusi yaitu 2 fitur prioritas dengan tambahan 1 asisten.



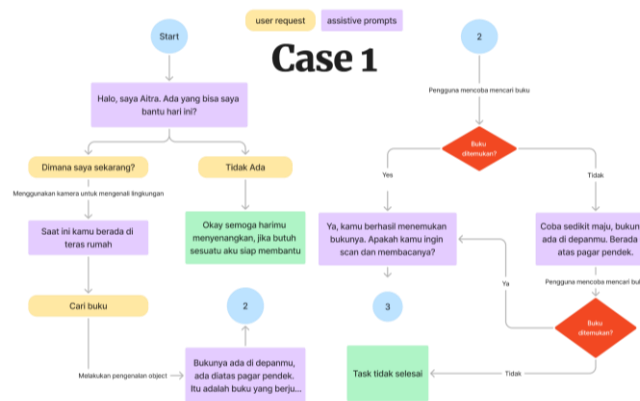
Gambar 5. Arsitektur Informasi

Arsitektur informasi Ainetra pada gambar 4 menjelaskan terkait asisten Aitra dan tiga fitur utama yaitu Aisee, Aimo, dan Aicom. Asisten cerdas bernama Aitra yang dapat memberikan informasi, petunjuk arah, dan bantuan lainnya kepada tunanetra melalui command berupa input suara dari pengguna. Fitur prioritas yang pertama adalah Aisee untuk pengenalan

lingkungan dengan *video captioning* yang terdapat VUI terintegrasi Aitra. Fitur prioritas kedua adalah Aimo sebagai tempat penyimpanan hasil rekam moment dan *scan* dokumen yang dilengkapi dengan Aitra. Setelah melakukan *testing* kedua, diperoleh *feedback* dari pengguna mengenai fitur Aimo yang menyimpan hasil rekaman, untuk bisa dibagikan kepada pengguna lainnya sehingga ditambahkan fitur ketiga yaitu Aicom sebagai komunitas untuk membagikan hasil rekapan dengan pengguna lain dan terintegrasi Aitra untuk melakukan interaksi terhadap postingan. Salah satu hasil *prompt design* skenario penugasan pertama dapat dilihat pada Gambar 6.

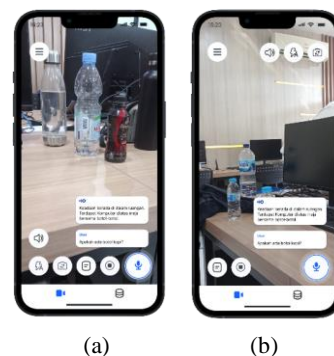
C. DESIGN SOLUTIONS

Eksplorasi desain Ainetra menggunakan sketsa *crazy 8*. Setelah diperoleh sketsa dibuat *wireframe (low fidelity)* dengan prinsip desain inklusif WCAG 2. Keterbasan Figma dalam memberikan aksesibilitas seperti penggunaan screen reader mendorong untuk membuat screen reader dengan design system.



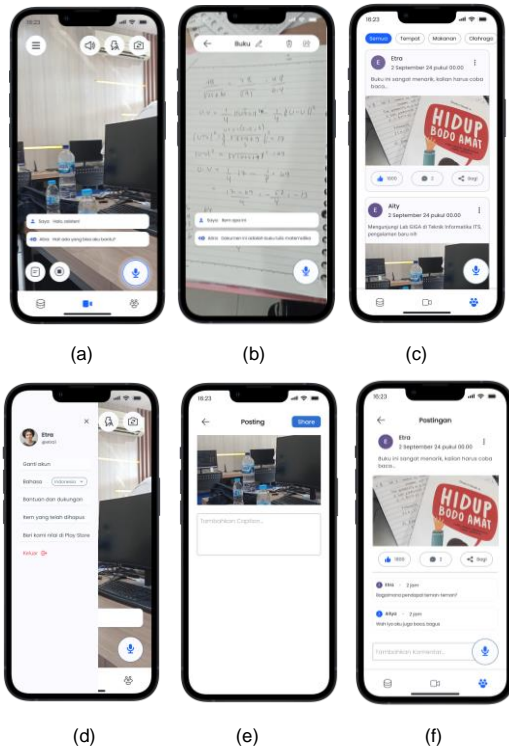
Gambar 6. Prompt design case 1

High Fidelity (Hi-Fi) design pada iterasi pertama merupakan kolaborasi dari pengembangan wireframe dan design system sehingga pengguna dapat mengerti arsitektur informasi aplikasi melalui *talkback buatan*. Pada hasil *design solutions*, untuk berbicara dengan Aitra dapat dengan cara klik mikrofon. Pada iterasi kedua, berdasarkan *feedback* dari pengguna terkait tampilan antarmuka, dilakukan perubahan pada tata-latak tombol dan penggunaan *realtime* kamera. Hasil perubahan iterasi pertama dan kedua dapat dilihat pada Gambar 7.

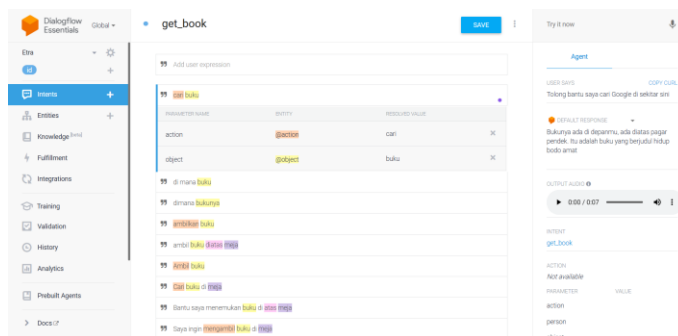


Gambar 7. Design solution (a) Iterasi 1, (b) Iterasi 2.

Perubahan desain dari iterasi 1 dan iterasi 2 pada tombol scan dokumen dan rekam yang memiliki prioritas karena cenderung akan sering digunakan diletakkan di atas *navigation bar* utama agar mudah dijangkau. Untuk tombol pendukung seperti *rotate kamera*, *flashlight*, dan *speaker* ditempatkan pada bagian atas. Berdasarkan *specify user requirements* pada iterasi ketiga, sebagai bentuk *refinement* diperoleh penambahan fitur komunitas dan penyesuaian tata letak *bubble chat*. Selain itu, pada iterasi tiga dilakukan perubahan untuk mengaktifkan atau berinteraksi dengan asisten, mulanya pada iterasi pertama dan kedua dilakukan dengan sekali ketuk pada mikrofon menjadi ditahan untuk dapat memberikan kesan *input* suara. *Design Solution* dari iterasi ketiga dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Hi-Fi design iterasi 3



Gambar 9. Dialogflow Asisten

Design solutions VUI iterasi 3 berupa definisi *intent* dan *entity* berdasarkan *prompt design* yang telah dibuat. Salah satu *intent* dan simulasi percobaan dapat dilihat pada Gambar 9. *Intent* *get_book* merupakan salah satu *intent* yang dibuat berdasarkan *prompt design* skenario kasus satu. *Sidebar* bagian kiri merupakan simulasi yang dilakukan dengan memberikan input dan akan muncul respon. Selain definisi *intent*, juga dilakukan *training* dalam *dialogflow* untuk membiasakan model

sehingga dapat mempelajari pola dari contoh-contoh kalimat yang diberikan dalam *intent*.

D. EVALUATE AGAINST REQUIREMENTS

Pada tahap iterasi pertama yaitu evaluasi terhadap kebutuhan permasalahan fungsional, dilakukan uji evaluasi *System Usability Scale (SUS)*, *accessibility testing*, dan *user feedback*. Hasil *SUS Testing* menunjukkan nilai 67,5 yang masih rendah, hal ini disebabkan karena implementasi *figma prototype* belum berjalan optimal ketika pengujian. *Prototype* tidak optimal bagi pengguna karena memiliki delay yang cukup terasa sehingga terdapat *gap* informasi yang diterima. Pengujian aksesibilitas untuk tunanetra didasarkan dengan WCAG 2 untuk validasi menggunakan kriteria *success criteria* melalui implementasi *Area of Focus* pada Ainetra. Tabel *success criteria* dan *Area of Focus* dapat dilihat pada Tabel I.

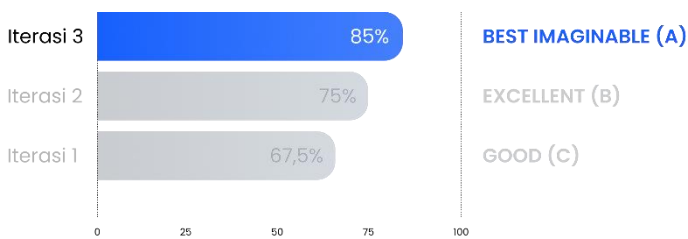
TABEL I. SUCCES CRITERIA

<i>Succes Criteria</i>	<i>Area of Focus</i>
<i>Info and Relationships</i>	Halaman terorganisir dengan baik melalui navigasi <i>bottom navigation bar</i> .
<i>Reflow</i>	Pada halaman Aisee halaman ditampilkan tanpa horizontal <i>scrolling</i> sehingga pengguna dapat mengakses keseluruhan informasi pada layar tersebut.
<i>Content on Hover Focus</i>	Pada saat <i>button</i> ditekan akan muncul <i>voice</i> yang dapat menjadi opsi <i>hover</i> tanpa basis visual.
<i>Focus Order and On Focus</i>	Pada saat Aitra diaktifkan, <i>button</i> tidak mengubah tampilan apapun selain melakukan proses penerimaan suara dan memberikan suara sebagai asisten sehingga mengimplementasikan fokus secara optimal.
<i>Pointer Gestures and Cancellation</i>	Pada saat Aitra diaktifkan, pengguna bisa melakukan <i>cancel</i> dan aktivasi kembali dengan mudah tanpa memerlukan <i>multi-point</i> ataupun <i>path-based gestures</i> seperti <i>swipe</i> , <i>drag</i> , dan <i>pinch</i> .
<i>On Input</i>	Pada saat pengguna memberikan input suara, Ainetra tetap konsisten dan tidak menampilkan sesuatu yang merusak fokus dan tampilan.
<i>Consistent Identification</i>	Pada menggunakan <i>face recognition</i> , Ainetra dapat memberikan <i>command</i> apabila posisi dan area wajah kurang tepat dan secara konsisten memberikan identifikasi.

User feedback yang diperoleh pada iterasi pertama terkait kecepatan dan akurasi *Text-to-Speech (TTS)* dalam *talkback* buatan sendiri saat berinteraksi dan memperbaiki efisiensi komunikasi antara software dan hardware agar dapat memberikan performa yang lebih baik pada *prototype* yang diujikan. Pada tahap iterasi kedua yaitu evaluasi terhadap kebutuhan permasalahan kebiasaan. Pengujian iterasi kedua meliputi ketergunaan dengan *SUS* dan kemudahan tiga skenario penugasan dengan *SEQ*. Penugasan yang diujikan adalah login, Aisee untuk membantu menemukan letak kunci, Aimo untuk membantu menyimpan dan menyampaikan informasi yang terkandung dalam bacaan. Pengujian dilakukan oleh lima penyandang tunanetra untuk mengetahui hasil perubahan dan memberikan *feedback* terkait penggunaan Ainetra. Uji implementasi iterasi kedua diintegrasikan dengan VUI sehingga pengguna dapat memberikan *command* lalu Aitra akan merespon sesuai dengan *command* yang diberikan. *SUS* pada

iterasi kedua diperoleh skor 75. Dari penugasan *login* Ainetra mendapatkan nilai kategori mudah dengan nilai rata-rata 5,8/7 sementara task menemukan kunci dengan fitur Aisee mendapatkan nilai rata-rata 6,4/7 dan mencari informasi dalam bacaan dengan fitur Aimo mendapatkan kategori sangat mudah dengan nilai 6,4/7.

Pada implementasi *design solution* keseluruhan iterasi 3 menggunakan *rapid prototyping development* untuk mendapatkan *feedback* pengalaman pengguna yang lebih baik karena uji *prototype* diintegrasikan secara langsung melalui aplikasi Ainetra yang terinstall pada *handphone* dan *conversation design* dengan *dialogflow* sehingga dapat memperoleh respon dari *talkback* maupun Aitra. Dari penugasan *login* Ainetra mendapatkan nilai kategori mudah dengan nilai rata-rata 6,75/7 sementara task menemukan buku dengan fitur Aisee mendapatkan nilai rata-rata 6,8/7 dan mencari informasi dalam bacaan dengan fitur Aimo mendapatkan kategori sangat mudah dengan nilai 6,8/7, serta fitur *sharing* ke *community* dengan fitur Aicom mendapatkan kategori sangat mudah dengan nilai 6,6/7. Seperti pada Gambar 10, skor SUS pada iterasi ketiga meningkat menjadi 85 menunjukkan bahwa solusi yang diusulkan dapat memenuhi kebutuhan pengguna yaitu komunitas tunanetra.



Gambar 10. Hasil SUS ketiga iterasi

Pada pengujian aksesibilitas didapatkan bahwa android *talkback* dapat membaca keseluruhan hasil dari *rapid prototyping development* meliputi bagian tertentu, *text*, dan *semantic*. Setiap *button* juga terbaca oleh sistem *talkback* sehingga didapatkan bahwa hasil dari *rapid prototyping development* sudah memenuhi aksesibilitas yang terbaca secara baik dengan sistem android *talkback*.

Pathway documenting dalam *conversation design concept* pada tahap *evaluate* terdiri dari pengumpulan *log* interaksi termasuk data terkait waktu, *intent confident*, dan analisis terhadap kesesuaian jawaban sistem dengan *request* atau pertanyaan *user*. Hasil uji VUI yang dikembangkan menggunakan *dialogflow* menunjukkan tingkat kesesuaian jawaban sebesar 81,6%, yang dihitung berdasarkan jumlah jawaban yang benar dibandingkan dengan keseluruhan jawaban yang diberikan oleh sistem. Selain itu, rata-rata *intent detection confidence* sebesar 57,89%, menunjukkan tingkat keyakinan sistem dalam mengenali dan mengidentifikasi maksud pengguna. *Intent detection confidence* yang mencapai 57,89% tersebut mampu memberikan kesesuaian jawaban sebesar 81,6%, hal tersebut dikarenakan rancangan *intent* yang sederhana namun diperkuat melalui *training*. Dalam hal waktu respons, VUI mampu memberikan jawaban dalam menit yang sama, menunjukkan kemampuan sistem untuk merespons dengan cepat dan efisien. Secara keseluruhan, hasil pengujian ini menunjukkan bahwa VUI yang dibangun telah bekerja dengan baik, namun masih terdapat ruang untuk meningkatkan akurasi dan kepercayaan deteksi *intent* agar lebih optimal dalam memenuhi kebutuhan pengguna.

IV. KESIMPULAN

Platform Ainetra dikembangkan menggunakan UCD dengan tiga iterasi. Iterasi pertama berfokus pada permasalahan dan persona pengguna, dengan menerapkan studi literatur dari *EVVCC Framework*, dan wawancara tunanetra. Berdasarkan aspek-aspek yang dipermasalahan oleh target pengguna, dirancang desain solusi menggunakan *impact-effort matrix* yang menghasilkan fitur Aisee, Aimo, dan asisten Aitra. Pada iterasi pertama, pengujian dilakukan menggunakan *prototype* Figma yang dilengkapi *talkback* yang dibuat sendiri. Hasil SUS pada iterasi pertama diperoleh nilai 67,5 dan didapatkan *feedback* pengguna terkait hal yang belum optimal. Pada iterasi kedua, dilakukan proses yang berfokus terhadap kebiasaan pengguna. Terdapat beberapa perubahan pada desain dan *prototype*, seperti peningkatan kecepatan respons, *layout* tombol, pengurangan *delay*, dan penggunaan kamera *real-time*. Pada iterasi kedua diperoleh peningkatan skor SUS menjadi 75. Pada uji dengan SEQ didapatkan pengujian dengan tugas *login* Ainetra mendapatkan nilai kategori mudah sementara task menemukan kunci dan mencari informasi dalam bacaan mendapatkan kategori sangat mudah. Pada iterasi ketiga, *design solution* berupa VUI dan tampilan antarmuka yang disesuaikan serta diimplementasikan melalui *rapid prototyping development* sehingga informasi dalam layar dapat terbaca oleh *talkback*. Pengujian iterasi tiga diperoleh hasil tiga *task* dengan kategori sangat mudah. *Accessibility testing* juga telah memenuhi keseluruhan aspek karena seluruh komponen dalam layer terbaca dengan baik. VUI yang dikembangkan menggunakan *conversation design concept* dan *dialogflow* menunjukkan tingkat kesesuaian jawaban sebesar 81,6%. Pengujian SUS iterasi ketiga diperoleh peningkatan skor menjadi 85, dapat disimpulkan bahwa aplikasi Ainetra memiliki tingkat kegunaan yang sangat baik yaitu best imaginable (A) dan mudah digunakan.

REFERENSI

- [1] J. Steinmetz, R. Bourne, P. Briant, S. Flaxman, H. Taylor, J. Jonas, A. Abdoli, W. Abirha, A. Abualhasan, E. Abu-Gharbieh, et al., "Causes of blindness and vision impairment in 2020 and trends over 30 years, and prevalence of avoidable blindness in relation to Vision 2020: The right to sight: An analysis for the global burden of disease study," *Lancet Glob. Health*, vol. 9, pp. e144–e160, 2021.
- [2] Vision Impairment and Blindness. [Online]. Available: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>. [Accessed: 4-June-2024].
- [3] L. Rif'Ati, A. Halim, Y. D. Lestari, N. F. Moeloe, and H. Limburg, "Blindness and visual impairment situation in Indonesia based on rapid assessment of avoidable blindness surveys in 15 provinces," *Ophthalmic Epidemiology*, vol. 28, no. 5, pp. 408–419, 2021. doi: 10.1080/09286586.2020.1853178.
- [4] T. Das, "Blindness and visual impairment profile and rapid assessment of avoidable blindness in South East Asia: Analysis of new data. 2017 APAO holmes lecture," *Asia Pac. J. Ophthalmol.*, vol. 7, pp. 312–315, 2018. doi: 10.22608/apo.2017425.
- [5] F. Rakotomalala, H. N. Randriatsarafana, A. R. Hajalaal, and N. M. V. Ravonimanantsoa, "Voice user interface: Literature review, challenges and future directions," *Syst. Theory, Control Comput. J.*, vol. 1, no. 2, pp. 65–89, 2021.
- [6] Interaction Design Foundation - IxDF, "What is User Centered Design (UCD)?," *Interaction Design Foundation - IxDF*, 5-Jun-2016. [Online]. Available: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/user-centered-design>. [Accessed: 7-June-2024].
- [7] D. Deibel and R. Evanhoe, *Conversations with things: UX design for chat and voice*. Rosenfeld Media, 2021.
- [8] W3C, "Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1," *W3C Recommendation*, 21-Sep-2023. [Online]. Available: <https://www.w3.org/TR/2023/REC-WCAG21-20230921/>. [Accessed: 7-June-2024].