

Evaluasi dan Perancangan *Prototype* Perbaikan Antarmuka Pengguna Aplikasi JAKI Berdasarkan Prinsip Aksesibilitas Digital bagi Pengguna Disabilitas Netra

Muhammad Rafi¹, Muhammad Nasir^{*2}

^{1,2} Program Studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Sekolah Vokasi, IPB University

Email: mochrafi@apps.ipb.ac.id, m_nasir@apps.ipb.ac.id

*Penulis Korespondensi

Abstrak

Aksesibilitas digital (A11y) mengacu pada kemudahan bagi semua orang, termasuk penyandang disabilitas, dalam mengakses situs web, aplikasi, dan layanan digital. Di tengah pesatnya transformasi digital, aksesibilitas menjadi kunci dalam mendorong inklusi sosial, terutama dalam layanan publik. Salah satu contohnya adalah aplikasi Jakarta Kini (JAKI), aplikasi super milik Pemprov DKI Jakarta, yang masih menghadapi permasalahan aksesibilitas, khususnya bagi pengguna disabilitas netra yang mengandalkan *screen reader*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis permasalahan aksesibilitas pada antarmuka pengguna JAKI serta merancang ulang *prototype* perbaikan dengan mempertimbangkan prinsip aksesibilitas berbasis *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG). Fokus penelitian dibatasi pada fitur berita dan laporan warga pada platform Android. Metode yang digunakan adalah pendekatan kualitatif deskriptif melalui evaluasi aksesibilitas, perancangan ulang antarmuka pengguna, serta pengujian *usability* secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis permasalahan aksesibilitas pada aplikasi JAKI *existing* mengidentifikasi tujuh kategori utama masalah yang berpotensi menghambat interaksi pengguna disabilitas netra dan disabilitas lainnya. Pengujian *usability* pada *prototype* perbaikan menunjukkan rata-rata skor SEQ sebesar 6,7 dan rata-rata skor SUS sebesar 80, yang menandakan *prototype* telah mudah digunakan dan memuaskan. Umpan balik partisipan juga menunjukkan peningkatan aksesibilitas dan pengalaman pengguna.

Kata kunci: aksesibilitas digital, Android, e-government, kota cerdas, pelayanan publik

Abstract

Digital accessibility (A11y) refers to the ease with which everyone, including people with disabilities, can access websites, mobile applications, and digital services. In the midst of rapid digital transformation, accessibility is key to promoting social inclusion, especially in public services. One example is the Jakarta Kini (JAKI), a super app owned by the Jakarta Provincial Government, which still faces accessibility issues, particularly for visually impaired users who rely on screen readers. This study aims to analyze accessibility issues in the JAKI user interface and redesign a prototype improvements considering accessibility principles based on the *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG). The research focus is limited to the news and citizen reporting features on the Android platform. The methods used include a descriptive qualitative approach through accessibility evaluation, user interface redesign, and qualitative and quantitative usability testing. The analysis of accessibility issues in the existing JAKI app identified seven main categories of problems that could hinder interaction for visually impaired users and people with other disabilities. Usability testing on the improved prototype showed an average SEQ score of 6,7 and an average SUS score of 80 indicating that the prototype is sufficiently easy to use and satisfying. Participant feedback also indicated improvements in accessibility and user experience.

Keywords: digital accessibility, Android, e-government, smart city, public services

I. PENDAHULUAN

Aksesibilitas digital (A11y) merujuk pada kemudahan bagi semua orang untuk menggunakan situs web, aplikasi, atau pengalaman digital lainnya, terlepas dari kemampuan atau disabilitas mereka, baik dengan maupun tanpa bantuan teknologi bantu. Konsep ini tidak terbatas pada individu dengan disabilitas tertentu [1] [2]. Dalam era yang semakin terintegrasi secara digital, aksesibilitas digital memainkan peran penting dalam mendukung inklusi sosial. Kemajuan teknologi digital yang pesat ini telah membawa perubahan besar dalam berbagai aspek kehidupan masyarakat, termasuk kemudahan akses terhadap layanan publik [3]. Salah satu bentuk nyata dari kemajuan ini adalah perkembangan aplikasi *mobile*, yang kini memainkan peran penting dalam kehidupan sehari-hari miliaran orang, termasuk dalam menyediakan akses yang lebih mudah dan cepat ke berbagai layanan. Namun, masih banyak aplikasi *mobile* yang belum sepenuhnya ramah terhadap kebutuhan pengguna dengan disabilitas [4]. Salah satu contoh nyata di Indonesia adalah aplikasi Jakarta Kini (JAKI), masih belum sepenuhnya ramah disabilitas. Aplikasi JAKI

saat ini masih memiliki masalah aksesibilitas bagi penyandang disabilitas netra, sehingga menyulitkan mereka yang menggunakan teknologi bantu seperti *screen reader* [1]. Penting untuk menerapkan prinsip dan standar aksesibilitas dalam pengembangan produk digital. Hal ini akan memastikan bahwa layanan digital dapat diakses dan digunakan oleh semua pengguna, termasuk orang dengan disabilitas.

Menurut laporan World Health Organization (WHO), sekitar 10% dari populasi Indonesia merupakan penyandang disabilitas. Dengan jumlah penduduk yang melebihi 284 juta jiwa, ini berarti sekitar 28 juta orang berpotensi mengalami kesulitan dalam mengakses layanan digital apabila tidak dirancang secara inklusif. Akses terhadap informasi dan layanan digital merupakan hak dasar yang seharusnya dapat dinikmati oleh semua warga negara tanpa diskriminasi, termasuk oleh penyandang disabilitas. Namun, kenyataannya, banyak dari mereka masih menghadapi berbagai hambatan dalam menggunakan produk digital akibat kurangnya perhatian terhadap aspek aksesibilitas. Studi yang dilakukan oleh Alshayban et al. [4] terhadap lebih dari 1.000 aplikasi Android mengungkapkan bahwa hampir seluruh aplikasi tersebut memiliki kendala aksesibilitas yang signifikan bagi pengguna disabilitas. Salah satu penyebab utama dari permasalahan ini adalah rendahnya pemahaman para pengembang terhadap prinsip-prinsip desain aksesibel, serta rendahnya prioritas terhadap aksesibilitas di organisasi dalam memastikan inklusi digital. Akibatnya, pengguna dengan disabilitas terus mengalami keterbatasan dalam mengakses layanan yang seharusnya dapat mempermudah kehidupan mereka.

Sebagai upaya untuk mengatasi hambatan ini, berbagai regulasi dan standar telah diterapkan, baik di tingkat nasional maupun internasional. Indonesia telah meratifikasi Konvensi Perserikatan Bangsa-Bangsa tentang Hak-Hak Penyandang Disabilitas (UNCRPD) melalui Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2011, yang mewajibkan negara untuk menjamin aksesibilitas, termasuk dalam bidang teknologi informasi dan komunikasi (TIK) [5]. Di tingkat nasional, Undang-Undang Nomor 8 Tahun 2016 tentang Penyandang Disabilitas dan Peraturan Pemerintah Nomor 70 Tahun 2019 menegaskan pentingnya penyediaan aksesibilitas digital sebagai bagian dari inklusi sosial. Sementara itu, *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG) yang dikembangkan oleh World Wide Web Consortium (W3C) menjadi standar internasional utama dalam pengembangan layanan digital yang inklusif. WCAG mencakup empat prinsip utama yaitu terindra (*perceivable*), dapat dioperasikan (*operable*), dapat dimengerti (*understandable*), dan handal (*robust*) yang dirancang untuk memastikan bahwa produk digital dapat diakses oleh semua pengguna, terlepas dari keterbatasan mereka [6].

Jakarta Kini (JAKI) sebagai aplikasi super yang dikembangkan oleh Pemerintah Provinsi DKI Jakarta, menyediakan berbagai macam fitur untuk memberikan akses informasi resmi dan layanan publik. Pengguna aplikasi JAKI dapat mengakses informasi resmi tentang Jakarta langsung dari Organisasi Perangkat Daerah (OPD) dan Badan Usaha Milik Daerah (BUMD). JAKI, sebagai aplikasi berbasis kota pertama yang dikembangkan oleh Unit Pengelola Jakarta Smart City (UP JSC) haruslah bersifat inklusif, termasuk untuk pengguna dengan penyandang disabilitas. Namun, aksesibilitas aplikasi JAKI belum sepenuhnya sesuai dengan standar, sehingga menyebabkan kesulitan bagi pengguna dengan disabilitas, sebagai contoh pengguna disabilitas netra yang mengandalkan *screen reader*. Masalah seperti tombol yang tidak berlabel, gambar tanpa deskripsi, kontras yang rendah, struktur judul yang tidak ada atau lengkap membuat penjelajahan konten pada halaman aplikasi menjadi tidak efisien. Namun demikian, ini bukanlah pengalaman aksesibilitas digital terbaik yang dapat diberikan oleh aplikasi *mobile*.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara mendalam permasalahan aksesibilitas pada antarmuka pengguna aplikasi JAKI. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk merancang *prototype* perbaikan antarmuka pengguna dengan menerapkan prinsip dan standar aksesibilitas pada aplikasi Android, agar lebih ramah disabilitas. Fokus dan ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada dua fitur utama JAKI versi Android, yaitu fitur berita dan laporan warga. Pemilihan kedua fitur ini didasarkan pada tingkat interaksi yang tinggi serta relevansi langsungnya dengan kebutuhan informasi dan partisipasi warga dalam layanan publik. Fokus pada *user journey* utama dari masing-masing fitur. Pada fitur berita, difokuskan pada proses mencari, membaca, menyukai, menyimpan dan membagikan berita. Sementara pada fitur laporan warga, pada alur pembuatan laporan foto. Secara spesifik, penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan aksesibilitas pada antarmuka pengguna aplikasi JAKI saat ini, terutama pada fitur berita dan laporan warga, serta (2) merancang ulang *prototype* perbaikan antarmuka pengguna aplikasi JAKI dengan mempertimbangkan prinsip dan standar aksesibilitas digital berdasarkan pedoman *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG), untuk meningkatkan aksesibilitas dan pengalaman pengguna disabilitas netra.

Penelitian ini mengacu pada beberapa studi sebelumnya yang juga menjadikan aplikasi JAKI sebagai objek penelitian. Studi-studi tersebut digunakan sebagai acuan dan pembanding untuk

mengidentifikasi kontribusi spesifik dari penelitian ini. Rodhi et al. [7] melakukan evaluasi *usability* aplikasi JAKI dengan tujuan mengidentifikasi permasalahan pengguna serta memberikan rekomendasi solusi perbaikannya. Studi tersebut menggunakan metode pengujian *usability* dan melibatkan partisipan non-disabilitas, namun belum menyoroti secara khusus aspek aksesibilitas digital, terutama bagi penyandang disabilitas netra. Selain itu, laporan teknis berjudul *Digital Accessibility for Integrated and Inclusive Digital Public Services* [1] turut meninjau aplikasi JAKI dalam konteks inklusi digital. Laporan ini memberikan tinjauan awal mengenai sejauh mana prinsip-prinsip aksesibilitas telah diterapkan dalam layanan digital publik, termasuk JAKI. Namun demikian, pembahasannya masih bersifat umum dan tidak mengupas secara rinci elemen-elemen antarmuka pengguna maupun fitur spesifik seperti berita dan laporan warga. Berdasarkan keterbatasan pada kedua studi tersebut, penelitian ini berkontribusi dengan mengisi kesenjangan yang ada melalui evaluasi menyeluruh terhadap permasalahan aksesibilitas pada antarmuka pengguna aplikasi JAKI serta merancang ulang *prototype* perbaikan antarmuka pengguna yang berfokus pada penerapan prinsip dan standar aksesibilitas.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi komprehensif kepada Unit Pengelola Jakarta Smart City (UP JSC) selaku pengembang aplikasi JAKI, dalam upaya meningkatkan kualitas antarmuka pengguna yang lebih inklusif dan aksesibel. Dengan demikian, aplikasi JAKI diharapkan mampu memberikan akses yang setara dan lebih mudah terhadap layanan publik bagi seluruh pengguna, termasuk penyandang disabilitas. Selain itu, temuan dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan bagi pengembang aplikasi digital lainnya dalam merancang produk yang responsif terhadap keragaman kebutuhan pengguna dan mendukung terciptanya transformasi digital yang inklusif.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan metode kualitatif deskriptif, yang bertujuan menggambarkan secara mendalam kondisi aksesibilitas antarmuka pengguna aplikasi JAKI, khususnya fitur berita dan laporan warga. Pendekatan ini tidak bermaksud untuk menguji hipotesis tertentu, melainkan untuk memahami dan mengeksplorasi permasalahan aksesibilitas. Penelitian ini memadukan evaluasi aksesibilitas (*accessibility audit*) dan perancangan ulang *prototype* perbaikan antarmuka pengguna dengan berpedoman pada standar WCAG. Selain menggunakan metode observasi dan *accessibility audit*, penelitian ini juga melibatkan pengguna disabilitas netra dalam pengujian langsung (pengujian *usability*) untuk mengevaluasi pengalaman dan persepsi mereka terhadap *prototype* perbaikan yang dikembangkan. Evaluasi dilakukan secara kualitatif melalui umpan balik partisipan untuk menggali aspek subjektif dari pengalaman pengguna, serta secara kuantitatif dengan instrumen *Single Ease Question* (SEQ) dan *System Usability Scale* (SUS) untuk mengukur tingkat kemudahan dan kepuasan pengguna secara terstruktur dan terukur.

Pengembangan *prototype* perbaikan dilakukan dengan pendekatan *Software Development Life Cycle* (SDLC) model *prototyping*. Model ini dipilih karena memungkinkan peneliti menghasilkan versi awal *prototype* menyerupai aplikasi JAKI aslinya yang dapat divalidasi dengan cepat oleh pengguna disabilitas netra. *Prototyping* sangat cocok untuk penelitian yang berfokus pada peningkatan aksesibilitas, terutama ketika interaksi langsung dengan pengguna dan pengembangan antarmuka pengguna menjadi prioritas [8].

2.1. Partisipan Penelitian

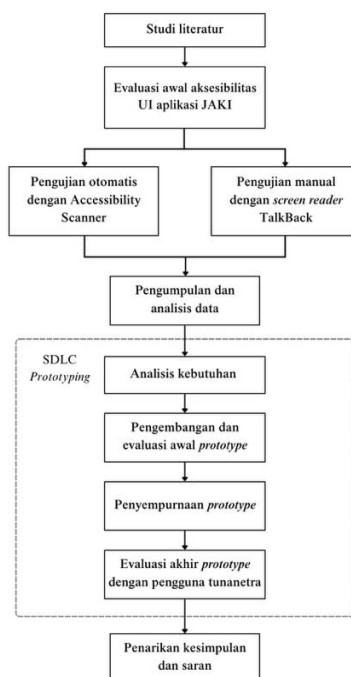
Partisipan dalam penelitian ini adalah lima (5) orang penyandang disabilitas netra yang merupakan anggota DPD PERTUNI DKI Jakarta. Mereka dipilih secara *purposive* berdasarkan kriteria, yaitu individu dengan gangguan penglihatan baik yang tergolong penglihatan terbatas (*low vision*) maupun buta total (*totally blind*), berusia produktif (lebih dari 18 tahun hingga 59 tahun), serta memiliki pengalaman menggunakan perangkat Android dan aplikasi *mobile*. Jumlah partisipan ditetapkan berdasarkan teori “5 users” dari Nielsen Norman Group, yang menyatakan bahwa lima pengguna sudah dapat mengungkapkan sekitar 85% permasalahan *usability* dalam studi kualitatif [9]. Oleh karena itu, jumlah tersebut dianggap memadai dan sesuai untuk mendukung pengujian aksesibilitas dan *usability*, sesuai dengan tujuan penelitian ini.

2.2. Tahapan Penelitian

Prosedur kerja penelitian dilakukan melalui tahapan-tahapan yang saling berkesinambungan untuk memastikan tercapainya tujuan penelitian, sebagai berikut:

1. Studi Literatur

- Mendalami berbagai konsep subjek dan objek penelitian serta konsep relevan lainnya seperti mengkaji literatur mengenai aksesibilitas digital, prinsip WCAG, *screen reader*, regulasi, dokumentasi teknis, hambatan pengguna disabilitas netra dalam mengakses aplikasi *mobile*.
2. Evaluasi Awal JAKI
Tahap ini dimulai dengan pemetaan interaksi pengguna menggunakan *activity diagram* untuk mengidentifikasi alur dan elemen penting pada fitur berita dan laporan warga. Kemudian dilakukan *accessibility audit* awal menggunakan alat bantu seperti Accessibility Scanner serta pengujian manual dengan *screen reader* TalkBack untuk mengidentifikasi hambatan aksesibilitas pada aplikasi JAKI *existing*.
 3. Analisis Kebutuhan
Langkah selanjutnya, dilakukan analisis kebutuhan pengguna disabilitas dan kebutuhan dari sisi teknis dalam konteks pengembangan aplikasi Android.
 4. Pengembangan dan Evaluasi Awal *Prototype*
Berdasarkan hasil analisis kebutuhan dan temuan dari evaluasi awal, dilakukan perancangan ulang antarmuka pengguna dengan mempertimbangkan prinsip aksesibilitas digital. *Prototype* dikembangkan menyerupai aplikasi JAKI versi *mobile* (Android) menggunakan model *prototyping*. Setelah *prototype* awal selesai, dilakukan *accessibility audit* ulang menggunakan metode yang sama untuk menilai sejauh mana perbaikan aksesibilitas telah dicapai.
 5. Penyempurnaan *Prototype*
Langkah selanjutnya, berdasarkan temuan dari hasil *accessibility audit* awal *prototype* yang dibuat dilakukan penyempurnaan *prototype* untuk lebih memenuhi standar aksesibilitas.
 6. Evaluasi Akhir (*Prototype Usability Testing*)
Pengujian akhir dilakukan secara manual dengan pengguna disabilitas netra. Fokus utama evaluasi ini adalah memvalidasi masalah aksesibilitas yang ditemukan sebelumnya dan memastikan *prototype* yang dikembangkan lebih aksesibel. Hal ini dicapai melalui penggalan persepsi dan umpan balik pengguna (kualitatif) serta evaluasi kuantitatif menggunakan SEQ dan SUS. Tahap ini diakhiri dengan penarikan kesimpulan dan pemberian saran berdasarkan hasil penelitian, sebagaimana yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Proses Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi aksesibilitas telah dilakukan pada antarmuka pengguna aplikasi JAKI, khususnya fitur berita dan laporan warga. Berdasarkan evaluasi tersebut, *prototype* perbaikan antarmuka pengguna telah dirancang ulang dengan menerapkan prinsip dan standar aksesibilitas pada aplikasi Android.

3.1. Temuan Masalah Aksesibilitas di Aplikasi JAKI Existing

Berdasarkan hasil evaluasi aksesibilitas awal terhadap antarmuka pengguna aplikasi JAKI pada fitur berita dan laporan warga, didapat kurang lebih 74 permasalahan yang dikelompokkan menjadi 7 kategori utama permasalahan yang berpotensi menghambat interaksi pengguna disabilitas netra. Permasalahan ini mencakup hambatan dalam memahami, menavigasi, maupun berinteraksi dengan antarmuka pengguna aplikasi. Adapun tujuh kategori utama permasalahan tersebut adalah sebagai berikut:

1. **Label:** Pengguna layanan aksesibilitas, seperti *screen reader*, sangat bergantung pada label konten untuk memahami makna elemen dalam antarmuka. Label berfungsi sebagai deskripsi tekstual yang membantu menjelaskan tujuan atau aksi dari suatu elemen antarmuka terutama apabila elemen tersebut berupa ikon grafis tanpa teks pendukung. Dalam konteks aksesibilitas digital, penyediaan label yang tepat merupakan prasyarat penting agar pengguna disabilitas netra dapat mengakses dan memahami konten secara setara [10] [11]. Ketiadaan label deskriptif akan membuat elemen tidak terbaca atau dibaca secara ambigu oleh *screen reader*, sehingga menyulitkan pengguna dalam bernavigasi atau berinteraksi dengan antarmuka aplikasi. Hal ini melanggar prinsip *perceivable* dan *understandable* dalam WCAG khususnya pada *Success Criteria 1.1.1 Non-text Content*, yang mensyaratkan bahwa semua konten non-teks harus memiliki alternatif teks, dan *Success Criteria 4.1.2 Name, Role, Value* yang menetapkan bahwa komponen antarmuka pengguna harus memiliki nama (*label*), peran (*role*), dan nilai yang dapat diprogram agar dapat diakses oleh *assistive technology* [6] [12]. Sebagai contoh, pada antarmuka pengguna aplikasi JAKI dalam fitur berita, ditemukan bahwa tombol ikon bagikan berita tidak memiliki label. Ketika diuji menggunakan TalkBack, elemen tersebut tidak dapat dikenali, karena hanya dibaca sebagai “tak berlabel” tanpa keterangan mengenai fungsinya. Hal ini dapat menyebabkan kebingungan bahkan membuat pengguna disabilitas netra tidak menyadari adanya fungsi berbagi berita. Oleh karena itu, setiap elemen interaktif dalam antarmuka, khususnya ikon atau tombol fungsional, harus diberi label konten yang sesuai untuk memastikan keterpahaman dan aksesibilitas yang setara bagi seluruh pengguna, termasuk pengguna yang mengandalkan teknologi bantu atau layanan aksesibilitas pada perangkat mereka.
2. **Role:** Dalam konteks aksesibilitas digital, setiap elemen antarmuka pengguna harus memiliki peran (*role*) semantik yang sesuai agar dapat dikenali dan diinterpretasikan dengan benar oleh teknologi bantu seperti *screen reader*. *Role* berfungsi untuk menginformasikan jenis dan fungsi elemen tersebut, misalnya apakah elemen tersebut merupakan tombol (*button*), kotak centang (*checkbox*), gambar (*image*), *switch* atau tautan (*link*). Tanpa deklarasi *role* yang tepat, pengguna dengan gangguan penglihatan yang mengandalkan *screen reader* tidak dapat memahami interaktivitas suatu elemen atau mungkin keliru dalam menafsirkan fungsinya. Kesesuaian merupakan bagian dari prinsip *robust* dalam WCAG, dan dijelaskan secara spesifik dalam *Success Criteria 4.1.2 Name, Role, Value*, yang menyatakan bahwa semua komponen antarmuka pengguna harus memiliki *role* agar dapat dipahami oleh *assistive technology* [6]. Dari hasil evaluasi ditemukan elemen interaktif yang tidak memiliki *role* yang tidak dikenali oleh TalkBack sebagai komponen yang dapat diklik atau difungsikan. Contohnya, pada elemen *search bar* berita, TalkBack hanya membaca label teks “Coba cari masuk ke monas” tanpa menyertakan pengumuman “tombol” atau *search action*. Dalam dokumentasi teknis Android Developers, layanan aksesibilitas seperti TalkBack mengandalkan deklarasi *role* untuk menyampaikan jenis dan fungsionalitas elemen kepada pengguna [13]. Ketidakterbacaan *role* ini berpotensi membuat pengguna tidak menyadari bahwa elemen tersebut bersifat interaktif dan dapat digunakan untuk melakukan suatu tindakan. Oleh karena itu, pengembang aplikasi perlu memastikan bahwa setiap elemen yang bersifat interaktif diberi *role* semantik yang eksplisit, agar dapat dikenali oleh teknologi bantu seperti *screen reader*.
3. **Heading:** Judul berfungsi sebagai penanda struktur dan hierarki informasi dalam antarmuka pengguna. Bagi pengguna dengan gangguan penglihatan yang mengandalkan *screen reader*, *heading* merupakan alat bantu navigasi utama untuk memahami susunan konten dalam suatu halaman. Tidak adanya *heading* membuat pengguna kesulitan untuk menemukan informasi dan memahami suatu halaman, yang mengarah pada rasa frustrasi. *Heading* yang diterapkan dengan

tepat dapat mempermudah pengguna untuk melompat dari satu bagian ke bagian lain dengan cepat, tanpa harus membaca seluruh isi layar secara linear. Dalam pedoman WCAG, penggunaan *heading* termasuk dalam *Success Criteria 2.4.6 Headings and Labels*, yang menyatakan bahwa *heading* dan label harus menjelaskan topik atau tujuan secara jelas [6]. Saat ini, aplikasi JAKI menunjukkan bahwa hampir seluruh halaman tidak memiliki *heading*. Akibatnya, saat diuji menggunakan opsi kontrol pembacaan *heading* pada TalkBack, tidak terdapat indikator struktur yang memungkinkan pengguna untuk menavigasi antar konten menggunakan perintah navigasi *heading*, karena TalkBack hanya mengumumkan “tidak ada judul berikutnya”. Oleh karena itu, penting untuk menggunakan elemen *heading* secara tepat sesuai hierarki informasi, guna meningkatkan aksesibilitas dan mendukung prinsip *operable* yaitu dapat dinavigasi.

4. *Focus and Navigation*: Dalam konteks aksesibilitas digital, menyusun urutan aksesibilitas di aplikasi *mobile* merupakan pertimbangan penting untuk teknologi bantu, yang memastikan urutan logis berdasarkan penempatan dan properti elemen. Secara *default*, urutannya harus mengikuti arah dari atas ke bawah dan kiri ke kanan, sebagaimana cara orang normal membaca halaman tersebut. Navigasi yang konsisten sangat penting bagi pengguna dengan gangguan penglihatan agar dapat menjelajahi aplikasi secara efektif tanpa kehilangan konteks. Menurut *Success Criteria 2.4.3 Focus Order* dari WCAG, elemen-elemen fokus harus disusun dalam urutan yang bermakna dan konsisten agar pengguna dapat memahami hubungan antar komponen dan tujuan navigasi dengan lebih baik [6]. Ditemukan saat evaluasi pada fitur laporan warga di halaman tinjau laporan bahwa terdapat elemen dengan urutan fokus yang tidak logis. Pada bagian kotak “lokasi laporan”, saat dinavigasikan menggunakan TalkBack, urutan fokus mengarahkan ke “tombol ganti” terlebih dahulu, padahal seharusnya detail alamat laporan dibacakan sebelum tombol tersebut.
5. *Irrelevant View*: Elemen tampilan yang tidak relevan atau tidak memiliki makna (*irrelevant view*) bagi pengguna, khususnya pengguna dengan disabilitas penglihatan, dapat menyebabkan kebingungan serta memperbesar beban kognitif saat menjelajahi antarmuka aplikasi menggunakan *screen reader*. TalkBack membaca semua elemen antarmuka, termasuk elemen visual yang secara fungsional tidak berarti bagi pengguna, jika elemen tersebut tidak dikelola dengan benar secara semantik. Hal ini melanggar prinsip *perceivable* dan *understandable* dalam WCAG dan memiliki relevansi dengan *Success Criteria 1.3.1 Info and Relationships*, elemen visual yang tidak bermakna namun tetap dibaca oleh *screen reader* menunjukkan bahwa struktur semantik tidak diatur dengan benar dan justru akan membingungkan pengalaman navigasi pengguna. Seharusnya, hubungan semantik perlu ditentukan agar hanya elemen yang bermakna yang dijadikan bagian dari urutan aksesibilitas [6]. Contohnya, pada halaman informasi terkini dari fitur berita, terdapat gambar logo JSC yang terbaca oleh TalkBack padahal ini adalah elemen dekoratif atau elemen yang tidak menyampaikan informasi penting ditambah gambar tersebut terindikasi sebagai *role* tombol seolah-olah terbaca sebagai elemen yang memiliki fungsional. Akibatnya, pengguna *screen reader* harus melewati elemen-elemen ini secara manual, yang memperlambat proses navigasi dan menimbulkan kebingungan.
6. *Contrast Error*: Kontras yang tidak memadai antara elemen antarmuka pengguna suatu aplikasi dapat memengaruhi seberapa mudah pengguna dapat membaca, menemukan, dan memahami elemen-elemen tersebut [4]. Kontras warna yang memadai antara teks dan latar belakang merupakan salah satu prinsip dasar dalam desain antarmuka pengguna yang aksesibel. Bagi pengguna dengan gangguan penglihatan, termasuk *low vision* atau buta warna parsial, rasio kontras yang rendah dapat menyulitkan dalam membedakan teks dari latar belakang, sehingga menghambat akses terhadap informasi [14]. Oleh karena itu, pemenuhan terhadap standar rasio kontras menjadi krusial untuk memastikan konten dapat terbaca oleh seluruh pengguna. Menurut *Success Criteria 1.4.3 Contrast (Minimum)*, teks dan gambar yang memuat teks harus memiliki rasio kontras minimal 4,5:1 untuk teks berukuran normal, dan untuk teks yang besar (di atas 24 piksel) atau tebal dan di atas 19 piksel, cukup dengan rasio 3:1. Sedangkan *Success Criteria 1.4.11 Non-text Contrast* untuk komponen non-teks harus memenuhi rasio kontras minimum 3:1 terhadap latar belakang atau elemen di sekitarnya [6]. Kegagalan memenuhi standar aksesibilitas tersebut dapat menyebabkan hambatan bagi pengguna, terutama mereka yang mengandalkan penglihatan sisa atau mengalami kelelahan mata [11]. Contohnya pada halaman atur lokasi laporan, pada teks informasi mengenai jumlah langkah membuat laporan yang berwarna abu-abu cukup terang (#7483A1) di atas latar belakang putih memiliki rasio kontras 3,82:1, yang secara signifikan lebih

rendah dari ketentuan minimum untuk elemen berupa teks. Hal ini menyulitkan pengguna dalam membaca konten tersebut, terlebih jika perangkat digunakan dalam kondisi pencahayaan terang.

7. *Touch Target Size*: Target sentuh yang terlalu kecil atau terlalu rapat dapat menyulitkan pengguna dalam mengoperasikan elemen interaktif. Hal ini memerlukan usaha ekstra dari pengguna. Gagal menyentuh tombol dengan sukses dapat menghambat penggunaan aplikasi secara keseluruhan [4]. Menurut *Success Criteria 2.5.8 Target Size (Minimum)*, tombol, tautan, dan elemen interaktif lainnya harus memiliki ukuran minimal 24x24 piksel CSS atau pada Android 48x48 *density-independent pixels* (dp) [6]. Standar ini bertujuan untuk memastikan bahwa pengguna dapat dengan mudah mengakses dan menekan elemen interaktif tanpa kesalahan yang disebabkan oleh ukuran target yang terlalu kecil. Salah satu contohnya ditemukan elemen interaktif seperti ikon “share” dan “bookmark” pada halaman detail berita yang memiliki ukuran area sentuh lebih kecil dari standar minimum. Selain ukurannya yang terbatas, elemen-elemen tersebut juga saling berdekatan, meningkatkan kemungkinan pengguna salah tekan, khususnya pada perangkat dengan layar kecil. Walaupun permasalahan ini tidak secara langsung memengaruhi pengguna dengan gangguan penglihatan yang mengandalkan *screen reader* seperti TalkBack, karena navigasi mereka lebih banyak bergantung pada urutan yang logis dan berbasis suara, namun ukuran *touch target* tetap menjadi aspek penting dalam memastikan aksesibilitas secara menyeluruh. Hal ini dikarenakan sebagian pengguna disabilitas netra atau *low vision* juga dapat memiliki disabilitas ganda, seperti gangguan mobilitas, atau pengguna yang menggunakan perangkat layar yang kecil.

Temuan-temuan ini menunjukkan bahwa masih terdapat kesenjangan signifikan dalam penerapan prinsip dan standar aksesibilitas pada antarmuka pengguna aplikasi JAKI terutama pada fitur berita dan laporan warga. Oleh karena itu, perbaikan pada aspek-aspek tersebut perlu dalam pengembangan antarmuka pengguna yang aksesibel dan ramah disabilitas.

3.2. Analisis Kebutuhan

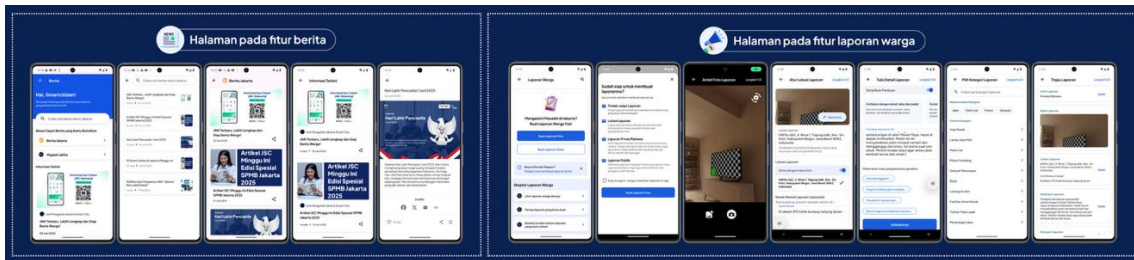
Berdasarkan masalah aksesibilitas yang ditemukan pada aplikasi JAKI *existing*, peneliti menganalisis kebutuhan pengguna disabilitas dan kebutuhan teknis. Tujuannya adalah untuk mendukung proses pengembangan *prototype* perbaikan ntarmuka pengguna JAKI yang lebih aksesibel dan ramah disabilitas, khususnya pada fitur berita dan laporan warga. Hasil analisis ini terangkum pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Kebutuhan

No.	Analisis Kebutuhan	Data
1	Kebutuhan pengguna disabilitas	<ul style="list-style-type: none"> - Pengguna <i>screen reader</i> membutuhkan informasi pada elemen teks atau non-teks seperti gambar, ikon, elemen interaktif lainnya dalam bentuk label yang jelas, sehingga mereka dapat memahami fungsi dan konteks elemen tersebut. - Pengguna <i>screen reader</i> membutuhkan peran (<i>role</i>) semantik yang tepat agar elemen antarmuka dapat dikenali dan diumumkan dengan akurat. - Pengguna membutuhkan struktur <i>heading</i> yang logis untuk memahami hierarki informasi dan mempermudah navigasi dengan teknologi bantu. - Pengguna <i>screen reader</i> memerlukan alur navigasi yang logis, agar dapat menavigasi antarmuka secara urut, mudah dipahami tanpa kehilangan konteks. - Pengguna membutuhkan antarmuka yang bebas dari elemen visual yang tidak bermakna atau dekoratif namun tetap dibaca oleh <i>screen reader</i>. - Pengguna memerlukan kontras antara warna latar depan dan latar belakang memenuhi atau melampaui rasio yang disarankan W3C. - Pengguna memerlukan ukuran <i>touch target</i> pada setiap elemen di layar yang dapat diklik, disentuh, atau diinteraksikan (minimal 48x48 piksel) agar lebih mudah diakses tanpa kesalahan sentuhan atau membutuhkan usaha ekstra.
2	Kebutuhan perangkat keras	<ul style="list-style-type: none"> - Laptop dengan <i>chip</i> Apple M1. - <i>Memory</i> RAM 8 GB. - <i>Smartphone</i> OS Android minimal versi 7.0 dengan RAM minimal 2 GB.
3	Kebutuhan perangkat lunak	<ul style="list-style-type: none"> - Sistem operasi macOS Sonoma versi 14.5. - Accessibility Scanner dan Google TalkBack. - Colour Contrast Analyser (CCA) - IDE Android Studio versi Koala 2024.1.2. - <i>Front-end</i> dengan Kotlin dan Android View XML. - <i>Back-end</i> dengan Google Firebase & Room Database. - <i>Virtual device</i> OS Android versi 7.0 minimal Android API 24 atau lebih tinggi.

3.3. Evaluasi Awal dan Penyempurnaan *Prototype*

Prototype perbaikan antarmuka pengguna dalam bentuk aplikasi Android telah dikembangkan berdasarkan hasil temuan evaluasi aksesibilitas aplikasi JAKI *existing* serta hasil analisis kebutuhan. Untuk memastikan *prototype* perbaikan ini lebih sesuai dengan prinsip dan standar aksesibilitas perlu dilakukan evaluasi aksesibilitas kembali untuk melihat sejauh mana *prototype* perbaikan sudah memenuhi standar aksesibilitas pada aplikasi Android. Hasil evaluasi aksesibilitas awal terhadap *prototype*, ditemukan 17 masalah aksesibilitas yang tidak memenuhi standar aksesibilitas pada platform aplikasi Android. Permasalahan tersebut antara lain seperti *contrast error* pada elemen teks dan ukuran *touch target* tombol yang masih belum memenuhi standar minimum 48x48 piksel. Temuan dari hasil evaluasi ini digunakan sebagai acuan dasar bagi peneliti dalam melakukan penyempurnaan *prototype* perbaikan agar lebih sesuai dalam memenuhi standar aksesibilitas yang direkomendasikan. Penyempurnaan ini dilakukan sebelum tahap uji coba langsung dengan pengguna disabilitas netra. Hasil akhir dari penyempurnaan *prototype* perbaikan aplikasi Android pada kedua fitur ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan Akhir *Prototype* Perbaikan Aplikasi JAKI

3.4. Evaluasi Akhir *Prototype* dengan Pengguna Disabilitas Netra

Setelah *prototype* disempurnakan, dilakukan pengujian aksesibilitas sebagai bagian dari pengujian *usability*. Pengujian ini berfokus pada aspek kepuasan pengguna (*user satisfaction*) dengan tujuan utama yaitu memvalidasi permasalahan aksesibilitas yang sebelumnya telah diidentifikasi, serta memastikan bahwa *prototype* yang dikembangkan memiliki tingkat aksesibilitas yang lebih baik. Metode yang digunakan adalah pengujian *usability* kualitatif dan kuantitatif dengan pendekatan *task-based scenario*. Partisipan diminta menyelesaikan 7 tugas (*task*) dengan tujuan tiap tugas yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Daftar Tugas *Usability Testing*

No.	Tugas	Tujuan
1	Cari dan baca berita UP JSC	Mengukur kemudahan pengguna dalam menemukan dan membaca konten berita UP JSC, serta menilai aksesibilitas navigasi dan pemahaman konten.
2	Cari dan baca berita Berita Jakarta	Mengukur kemudahan pengguna dalam menemukan dan membaca konten Berita Jakarta, serta menilai aksesibilitas navigasi dan pemahaman konten.
3	Cari berita dengan fitur <i>search bar</i>	Mengukur kemudahan pengguna dan menilai aksesibilitas fitur pencarian dengan memasukkan kueri pencarian untuk mencari berita tertentu.
4	Bagikan (<i>share</i>) berita	Mengukur kemudahan pengguna dan menilai aksesibilitas fitur bagikan (<i>share</i>) dalam alur membagikan berita ke aplikasi atau media lain.
5	Sukai (<i>like</i>) berita	Mengukur kemudahan pengguna dan menilai aksesibilitas elemen interaktif tombol “suka” dapat dikenali dan digunakan oleh pengguna <i>screen reader</i> .
6	Simpan dan akses (<i>bookmark</i>) berita	Mengukur kemudahan pengguna dan menilai aksesibilitas fitur simpan, mulai dari alur menyimpan hingga mengakses kembali berita yang telah disimpan.
7	Buat laporan foto	Mengukur kemudahan pengguna dan aksesibilitas pada setiap halaman dalam alur pembuatan laporan foto, dari awal hingga akhir.

Pengujian ini melibatkan lima (5) orang pengguna disabilitas netra (*low vision* dan *totally blind*) yang merupakan anggota DPD PERTUNI DKI Jakarta. Seluruh partisipan merupakan pengguna aktif perangkat Android dan terbiasa menggunakan *screen reader* TalkBack dalam aktivitas sehari-hari. Selama proses pengujian, dilakukan observasi langsung terhadap interaksi pengguna dengan *prototype*, pencatatan terhadap hambatan yang muncul, serta wawancara singkat setelah masing-masing tugas (*post-task interview*) untuk menggali kesan dan pengalaman pengguna terhadap *prototype* perbaikan. Pertanyaan inti (*key questions*) yang ditanyakan saat sesi wawancara ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Daftar Pertanyaan Inti *Usability Testing*

No.	Aspek Evaluasi	Pertanyaan
1	Masukan Umum & Saran Perbaikan	- Bagaimana dengan alur dari proses yang sudah dilakukan tadi, apakah ada masukan atau komentar? - Ada yang bisa diperbaiki pada halaman X?
2	Navigasi & Alur Interaksi	- Apakah Anda mengalami kesulitan saat melakukan alur tugas tadi? Bila iya, bagian mana yang terasa membingungkan atau menyulitkan?
3	Kemudahan Akses Informasi	- Menurut Anda, apakah informasi dari setiap halaman atau proses pada alur tugas tadi sudah cukup jelas?
4	Kejelasan Desain & Bahasa	- Apakah deskripsi dan label pada halaman tersebut cukup jelas dan mudah dimengerti? - Apakah ada kata atau frasa yang menurut Anda membingungkan atau kurang tepat?
5	Tingkat Kemudahan Tugas (SEQ)	- Dari 1–7, di mana 1 sangat sulit dan 7 sangat mudah, seberapa mudah Anda melakukan tugas tersebut?

Berikut adalah hasil pengujian *usability* yang menyajikan hasil analisis data kualitatif berupa *user feedback* yang didapatkan dari wawancara singkat yang ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Temuan dan *Insight Usability Testing*

No.	Tugas	Temuan / Masalah / Masukan (jika ada)
1	Cari dan baca berita UP JSC	- Menunjukkan hasil positif dalam navigasi, keterbacaan <i>screen reader</i> , dan pengalaman pengguna secara keseluruhan.
2	Cari dan baca berita Berita Jakarta	- Menunjukkan hasil positif dalam navigasi, keterbacaan <i>screen reader</i> , dan pengalaman pengguna secara keseluruhan.
3	Cari berita dengan fitur <i>search bar</i>	- Pengguna <i>totally blind</i> ternyata memerlukan fitur pencarian berbasis suara untuk kemudahan pencarian.
4	Bagikan (<i>share</i>) berita	- Menunjukkan hasil positif dalam navigasi, keterbacaan <i>screen reader</i> , dan pengalaman pengguna secara keseluruhan.
5	Sukai (<i>like</i>) berita	- Menunjukkan hasil positif dalam navigasi, keterbacaan <i>screen reader</i> , dan pengalaman pengguna secara keseluruhan.
6	Simpan dan akses (<i>bookmark</i>) berita	- Tombol "Berita Disimpan" ambigu (<i>multitafsir</i>) bagi pengguna karena tidak jelas apakah tujuannya untuk menyimpan atau melihat berita yang disimpan.
7	Buat laporan foto	- Pengguna <i>totally blind</i> ternyata memerlukan fitur rekaman suara (<i>voice note</i>) untuk merekam suara latar di lokasi kejadian sebagai alternatif pengambilan foto laporan.

Single Ease Question (SEQ) adalah kuesioner satu pertanyaan yang mengukur kemudahan penggunaan setelah setiap tugas dilakukan, sehingga menghasilkan penilaian akurat. Dengan skor rata-rata SEQ 6,7 dari 7, *prototype* perbaikan dinilai sudah sangat mudah digunakan. Rincian nilai lebih lanjut dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis Nilai SEQ *Usability Testing*

Inisial	Tugas 1	Tugas 2	Tugas 3	Tugas 4	Tugas 5	Tugas 6	Tugas 7
E	7	7	7	7	7	7	7
A	7	7	6	7	6	6	7
I	7	7	7	6	6	6	7
I	7	7	6	7	6	7	7
L	7	7	6	6	7	7	7
Rata-rata tiap tugas	7	7	6,4	6,6	6,4	6,6	7
Rata-rata SEQ	6,7						

Sementara itu, *System Usability Scale* (SUS) adalah kuesioner pasca-pengujian yang terdiri dari 10 pertanyaan untuk menilai aspek kepuasan pengguna (*user satisfaction*) suatu sistem. Dari hasil analisis perhitungan kuesioner SUS, diperoleh skor rata-rata SUS dari partisipan selama pengujian *prototype* perbaikan dengan besaran 80 yang artinya sistem tersebut tergolong dalam kategori “baik” hingga “sangat baik” (*good to excellent*) dan dapat diterima oleh pengguna (*acceptable*).

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi awal terhadap antarmuka pengguna aplikasi JAKI *existing* pada fitur berita dan laporan warga, ditemukan tujuh kategori utama permasalahan aksesibilitas. Permasalahan tersebut meliputi: elemen tanpa label sehingga tidak terbaca oleh *screen reader*, elemen tanpa deklarasi peran (*role*), ketiadaan struktur *heading*, urutan fokus dan navigasi yang tidak logis, elemen yang tidak relevan, kesalahan kontras yang belum memenuhi rasio kontras minimum, serta ukuran *touch target* yang belum sesuai standar minimal 48x48 piksel. Temuan ini menunjukkan bahwa versi aplikasi JAKI yang ada saat ini belum sepenuhnya memenuhi prinsip dan standar aksesibilitas, khususnya untuk pengguna dengan disabilitas. Sebagai tindak lanjut, peneliti merancang dan mengembangkan *prototype* perbaikan antarmuka baru dengan berpedoman pada prinsip WCAG dan standar aksesibilitas aplikasi Android. *Prototype* ini diuji secara langsung oleh lima pengguna disabilitas netra (*low vision-totally blind*) dan menunjukkan hasil yang positif, baik dari sisi kemudahan navigasi, keterbacaan dengan *screen reader*, maupun peningkatan pengalaman pengguna secara keseluruhan. Hasil pengujian *usability* dengan SEQ (rata-rata 6,7) dan SUS (rata-rata 80) menunjukkan bahwa *prototype* mudah digunakan, masuk kategori "baik hingga sangat baik", serta memenuhi standar *usability* yang memuaskan dan dapat diterima. Penelitian ini membuka peluang pengembangan lebih lanjut dalam skala yang lebih luas. *Prototype* perbaikan yang telah diuji beserta umpan balik pengguna dapat dijadikan dasar untuk mengembangkan versi aplikasi yang fungsional dan diintegrasikan secara resmi ke dalam sistem JAKI oleh Unit Pengelola Jakarta Smart City. Penelitian lanjutan disarankan melibatkan lebih banyak ragam disabilitas, serta menguji aksesibilitas fitur lain guna mewujudkan layanan digital publik yang lebih inklusif.

REFERENSI

- [1] R. Utami, Kurniati I, Maya Safitri D, and Maulida J, "Digital Accessibility for Integrated and Inclusive Digital Public Services," Oct. 2022.
- [2] P. D. Parthasarathy and S. Joshi, "Teaching Digital Accessibility in Computing Education: Views of Educators in India," in *ICER 2024 - ACM Conference on International Computing Education Research*, Association for Computing Machinery, Inc, Aug. 2024, pp. 222–232. doi: 10.1145/3632620.3671122.
- [3] W. Mokobombang, S. Syafaruddin, A. R. A. Syafaruddin, K. Khaeriyah, and N. Natsir, "Dampak Perubahan Layanan Publik Yang Disebabkan Oleh Teknologi Dan Media Sosial," *Journal of Business, Finance, and Economics (JBFE)*, vol. 4, no. 1, pp. 348–359, Jun. 2023, doi: 10.32585/jbfe.v4i1.4180.
- [4] A. Alshayban, I. Ahmed, and S. Malek, "Accessibility issues in android apps: State of affairs, sentiments, and ways forward," in *Proceedings - International Conference on Software Engineering*, IEEE Computer Society, Jun. 2020, pp. 1323–1334. doi: 10.1145/3377811.3380392.
- [5] Z. Ridlwan, "Perlindungan Hak-Hak Konstitusional Penyandang Disabilitas (Rights of Persons with Disabilities)," *Fiat Justisia Jurnal Ilmu Hukum*, vol. 7, no. 2, 2013.
- [6] W3C, "All WCAG 2.2 Understanding Docs." Accessed: Jun. 03, 2025. [Online]. Available: <https://www.w3.org/WAI/WCAG22/Understanding>
- [7] M. Rodhi, R. Fadhlurrahman, and I. Aknuranda, "Evaluasi Usability pada Aplikasi JAKI menggunakan Pengujian Usability," 2022. [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [8] A. Oluoyomi and O. Oluwaseyi, "Comparative Analysis of Structured System Development Life Cycle Methodologies: Rapid Application Development, Prototyping, and Scrum," Sep. 2020. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/350922677>
- [9] J. Nielsen and T. K. Landauer, "A Mathematical Model of the Finding of Usability Problems," May 1993. doi: 10.1145/169059.169166.
- [10] W. H. Bubich, "Screen reader for web accessibility tutorials: an evaluation of interactive web forms," Oct. 2024. doi: 10.34726/hss.2024.115700.
- [11] N. Alajarmeh, "The extent of mobile accessibility coverage in WCAG 2.1: sufficiency of success criteria and appropriateness of relevant conformance levels pertaining to accessibility problems encountered by users who are visually impaired," *Univers Access Inf Soc*, vol. 21, no. 2, pp. 507–532, Jun. 2022, doi: 10.1007/s10209-020-00785-w.
- [12] Y. Inal, D. Mishra, and A. B. Torkildsby, "An Analysis of Web Content Accessibility of Municipality Websites for People with Disabilities in Norway Web Accessibility of Norwegian Municipality Websites," in *ACM International Conference Proceeding Series*, Association for Computing Machinery, Oct. 2022. doi: 10.1145/3546155.3547272.

-
- [13] Android Developers, “Android API reference.” Accessed: Jun. 04, 2025. [Online]. Available: <https://developer.android.com/reference>
- [14] H. Hristov, T. Glushkova, S. Cheresharov, and M. Stoeva, “A Model for Designing Accessible Color and Contrast for Users with Visual Deficiency and Color Blindness,” in *2022 IEEE 11th International Conference on Intelligent Systems, IS 2022*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2022. doi: 10.1109/IS57118.2022.10019637.