



Artikel Penelitian

Aksesibilitas User Experience Web Conten Penyandang Disabilitas Kognitif dengan Metode Double Diamond

Garno ^{a,*}, Dadang Yusup^b, Dharma Ajie Nur Rois^c, Sarwosri^d, Arafat Febriandirza^e, Esa Prakasa^f

^{abc}Universitas Singaperbangsa Karawang, Telukjambe Timur, Karawang, 41361, Indonesia

^dInstitut Teknologi Sepuluh Nopember, Sukolilo, Surabaya, 60111, Indonesia

^{e,f}Organisasi Riset Elektronika dan Informatika, Pusat Riset Sains Data dan Informasi, Badan Riset dan Inovasi Nasional, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 16 Oktober 2025

Revisi Akhir: 18 Desember 2025

Diterbitkan Online: 30 Desember 2025

KATA KUNCI

Aksesibilitas Digital,
Disabilitas Kognitif,
Desain Inklusif,
User Experience,
User interface,
low-fidelity wireframe.

KORESPONDENSI

E-mail: [garno@staff.unsika.ac.id*](mailto:garno@staff.unsika.ac.id)

A B S T R A C T

Aksesibilitas digital merupakan aspek krusial dalam pengembangan teknologi yang inklusif, terutama bagi penyandang disabilitas kognitif. Namun, masih banyak platform digital yang belum mempertimbangkan kebutuhan khusus kelompok ini, yang menyebabkan kesulitan dalam mengakses informasi dan menggunakan layanan secara mandiri. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi tantangan yang dialami oleh penyandang disabilitas kognitif dalam menggunakan platform digital serta merancang user interface yang lebih ramah dan inklusif. Metode penelitian yang digunakan adalah double diamond, yang terdiri dari empat tahap: discover, define, develop, and deliver. Sebanyak 15 partisipan penyandang disabilitas kognitif terlibat dalam proses pengumpulan data melalui wawancara dan observasi. Data dianalisis dan diolah ke dalam bentuk empathy map, user needs & pain points, hingga menghasilkan desain interface dalam bentuk low-fidelity wireframe dan User interface final visual. Desain ini diuji secara visual kepada partisipan untuk mendapatkan tanggapan awal dan validasi kelayakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tantangan utama meliputi kesulitan membaca teks panjang, bingung saat tidak ada petunjuk langkah, sulit membedakan elemen visual, serta kebingungan akibat absennya pesan kesalahan. Desain akhir mengadopsi prinsip-prinsip Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) dan praktik User experience (UX) inklusif yang berhasil menjawab kebutuhan tersebut. Partisipan memberikan respon positif terhadap tampilan yang lebih sederhana, visual, dan informatif, yang mampu meningkatkan kemandirian mereka dalam menggunakan aplikasi. Penelitian ini memberikan kontribusi praktis dalam pengembangan desain digital inklusif serta menegaskan pentingnya keterlibatan pengguna disabilitas dalam proses desain berbasis empati.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital pada era modern telah memberikan dampak signifikan bagi kehidupan manusia di berbagai sektor[1]. Kemajuan tersebut tidak hanya terbatas pada penyediaan informasi yang cepat dan mudah diakses, tetapi juga telah merambah ke sektor pekerjaan, pendidikan, layanan publik, hiburan, hingga aktivitas sosial sehari-hari. Aplikasi digital seperti e-commerce, media sosial, platform pembelajaran daring, hingga layanan perbankan elektronik menjadi bukti nyata bagaimana teknologi semakin melekat dalam aktivitas masyarakat global[2]. Transformasi digital bahkan menjadi salah satu faktor kunci dalam peningkatan produktivitas dan daya saing

suatu bangsa[3][4][5]. Namun, meskipun kemajuan teknologi digital membawa banyak manfaat, terdapat persoalan mendasar yang perlu diperhatikan, yakni isu pemerataan dan keadilan akses[6][7]. Tidak semua individu memiliki kesempatan yang sama untuk memanfaatkan teknologi[8], baik karena keterbatasan infrastruktur[9][10], tingkat literasi digital yang rendah[11][12][13], maupun keterbatasan fisik dan kognitif[14][15]. Kondisi ini menunjukkan bahwa teknologi digital tidak serta-merta menjamin inklusivitas. Oleh sebab itu, aksesibilitas digital menjadi topik penting dalam penelitian di bidang interaksi manusia dan komputer, dengan tujuan memastikan bahwa kemajuan teknologi benar-benar bisa diakses, digunakan, dan dirasakan manfaatnya oleh seluruh lapisan masyarakat, termasuk mereka yang memiliki keterbatasan khusus[16][17].

Meskipun wacana inklusi digital semakin banyak digaungkan, kenyataan di lapangan menunjukkan masih banyak hambatan yang dihadapi pengguna ketika mengakses teknologi[17]. Hasil riset dari berbagai lembaga maupun komunitas menyebutkan bahwa mayoritas situs web dan aplikasi masih belum ramah terhadap kelompok rentan[18][19]. Sebagai contoh, laporan komunitas SUARISE menyatakan bahwa lebih dari 95% situs web tidak memenuhi standar aksesibilitas yang layak, sehingga menyulitkan pengguna dengan keterbatasan tertentu. Tantangan tersebut diperparah oleh fakta bahwa penelitian dan implementasi aksesibilitas sering kali hanya berfokus pada kelompok dengan disabilitas fisik atau sensorik, misalnya tunanetra, tunarungu, atau pengguna dengan buta warna. Sementara itu, penyandang disabilitas kognitif yang memiliki keterbatasan dalam pemrosesan informasi, perhatian, serta kemampuan memahami instruksi, masih sering terabaikan. Padahal, bagi kelompok ini, akses terhadap teknologi bukanlah kemewahan, melainkan hak mendasar untuk bisa berpartisipasi secara penuh dalam kehidupan sosial, pendidikan, maupun pekerjaan. Masalah ini menimbulkan kesenjangan yang semakin lebar antara potensi manfaat teknologi digital dengan kenyataan penggunaannya di masyarakat[20]. Penelitian yang kurang menyentuh aspek kognitif ini mengindikasikan adanya celah besar yang perlu dijembatani oleh studi-studi akademik, agar aksesibilitas digital benar-benar inklusif bagi semua kalangan[21].

Dalam konteks penyandang disabilitas kognitif, permasalahan aksesibilitas digital jauh lebih kompleks dan mendalam. Kelompok ini mencakup individu yang memiliki kesulitan dalam melakukan aktivitas mental tertentu, seperti memahami instruksi, mengingat informasi, atau menavigasi sistem digital yang rumit. Salah satu contoh paling nyata adalah penyandang down syndrome yang menurut data POTADS jumlahnya mencapai lebih dari 300.000 jiwa di Indonesia[22]. Mereka seringkali mengalami hambatan dalam memahami struktur informasi digital yang tidak ramah kognitif, misalnya navigasi yang berbelit atau instruksi pencarian yang memerlukan kemampuan mengetik perintah secara utuh. Penelitian oleh Vargas (2021) bahkan menegaskan bahwa penderita disabilitas kognitif membutuhkan fitur sugesti atau panduan dalam kolom pencarian, karena kesulitan menyusun perintah teks yang lengkap[23]. Selain itu, fenomena terkini seperti "Brain Rot", yakni penurunan kemampuan berpikir akibat paparan konten dangkal di media sosial, memperburuk tantangan bagi kelompok disabilitas kognitif. Permasalahan tersebut menandakan bahwa desain sistem digital yang ada saat ini belum sepenuhnya mempertimbangkan kebutuhan kognitif penggunanya[24]. Dengan demikian, penelitian yang berfokus pada penciptaan user experience (UX) yang ramah kognitif sangat dibutuhkan, agar penyandang disabilitas kognitif mampu berinteraksi dengan teknologi secara lebih mandiri, nyaman, serta setara dengan pengguna lain[25][26].

Sejumlah penelitian terdahulu telah berusaha mengatasi isu aksesibilitas digital, meskipun fokusnya masih terbatas pada jenis disabilitas tertentu. Telaumbanua (2024), misalnya, menekankan bahwa aksesibilitas situs web rumah sakit sangat penting terutama bagi penyandang disabilitas visual, baik tunanetra maupun buta warna[27]. Penelitian lain yang dilakukan Sasana Inklusi dan Gerakan Advokasi Difabel (SIGAB) di empat

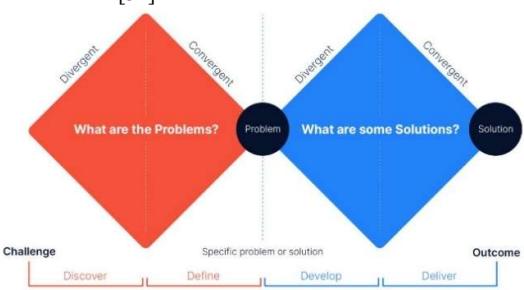
provinsi di Indonesia DKI Jakarta, Yogyakarta, Bali, dan Sulawesi Selatan juga menemukan bahwa difabel sensorik, khususnya penglihatan, mengalami hambatan signifikan dalam mengakses layanan e-commerce[28]. Di sisi lain, penelitian dengan metode double diamond yang dilakukan oleh Jauhari menekankan perlunya mengakomodasi calon pengguna dengan latar belakang beragam[29][30][31][32], ada penelitian lain yang menunjukkan bahwa ketidakpuasan pengguna harus diselesaikan melalui ide desain baru yang spesifik bagi tiap individu[33]. Walaupun penelitian-penelitian tersebut berkontribusi penting dalam wacana aksesibilitas digital, fokus terhadap disabilitas kognitif masih jarang dilakukan. Padahal, tantangan kognitif berbeda secara fundamental dari disabilitas fisik maupun sensorik. Hal ini mengindikasikan adanya celah penelitian yang masih terbuka lebar untuk dieksplorasi, khususnya dalam merancang desain digital yang benar-benar ramah kognitif[34].

Berdasarkan celah penelitian tersebut, studi ini diusulkan untuk mengkaji lebih dalam mengenai desain digital inklusif bagi penyandang disabilitas kognitif. Fokus penelitian diarahkan pada penerapan prinsip-prinsip aksesibilitas seperti plain language, visual aids, visual support, cognitive walkthrough, serta user testing yang secara langsung melibatkan pengguna dengan keterbatasan kognitif. Pendekatan ini tidak hanya menitikberatkan pada aspek teknis seperti ukuran teks atau kontras warna, melainkan juga pada bagaimana informasi disusun, bagaimana navigasi dapat disederhanakan, dan bagaimana sistem digital mampu memberikan rasa aman, bimbingan, serta kendali bagi penggunanya. Tujuan utama penelitian adalah merancang user experience (UX) yang lebih ramah, mudah dipahami, dan memberdayakan penyandang disabilitas kognitif dalam berinteraksi dengan konten digital. Hipotesis sementara yang diajukan adalah bahwa penerapan prinsip desain ramah kognitif akan secara signifikan meningkatkan tingkat kemudahan, kenyamanan, serta kemandirian pengguna dalam mengakses dan memanfaatkan teknologi digital. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam menciptakan lingkungan digital yang benar-benar inklusif, adil, serta mendukung keadilan sosial di era transformasi digital yang terus berkembang.

2. METODE

2.1. Double Diamond

Penelitian ini mengadopsi metode double diamond yang terdiri dari empat tahapan utama: discover, define, develop, dan deliver, yang merepresentasikan proses berpikir divergen dan konvergen secara berurutan[34].



Gambar 1. Double Diamond

Setiap fase double diamond akan diuraikan menjadi serangkaian aktivitas penelitian yang spesifik, memastikan pendekatan yang sistematis dan berpusat pada pengguna dalam merancang aksesibilitas User Experience (UX) bagi penyandang disabilitas kognitif.

2.1.1. Discover

Tahap pertama ini bertujuan untuk menggali dan memahami permasalahan nyata yang dihadapi oleh penyandang disabilitas kognitif dalam menggunakan platform digital. Pada fase ini, peneliti bersikap terbuka terhadap berbagai kemungkinan permasalahan dan tidak langsung menyimpulkan solusi. Aktivitas utama pada tahap ini yaitu studi literatur terkait disabilitas kognitif dan aksesibilitas digital. Selanjutnya yaitu observasi dan wawancara awal terhadap penyandang disabilitas kognitif, pendamping, memperhatikan disabilitas kognitif berinteraksi dengan interface digital. Hasil yang diharapkan dari tahapan ini yaitu berupa daftar kebutuhan pengguna (user needs), tantangan (pain points), peta permasalahan (empathy map), dan pemahaman menyeluruh tentang hambatan kognitif dalam konteks digital.

2.1.2. Define

Tahap ini bertujuan untuk mensintesis temuan menjadi fokus masalah yang jelas, tajam, dan terarah. Aktivitas utama di tahap ini yaitu menganalisis hasil wawancara, observasi dan pengamatan guna perumusan user persona dan user journey untuk mengidentifikasi prioritas permasalahan (pain point). Kenudian diakhiri dengan merumuskan problem statement yaitu untuk menyaring temuan guna dijadikan fokus masalah utama yang memberikan kerangka desain agar lebih terarah. Hasil/output yang diharapkan berupa prioritas kebutuhan pengguna, ide/solusi pengembangan desain, kerangka desain dan problem statement.

2.1.3. Develop

Pada tahap ini, peneliti mulai mengembangkan ide dan solusi desain yang dapat menjawab tantangan yang telah didefinisikan sebelumnya. Proses ini bersifat kreatif dan eksploratif, serta terbuka terhadap berbagai alternatif solusi. Aktivitas utama yaitu brainstorming ide berdasarkan kebutuhan pengguna dan problem statement. Kemudian dilanjutkan untuk pembuatan sketch, wireframe, dan low-fidelity prototype. Terkadang perlu adanya diskusi juga dengan pengguna atau pendamping untuk mendapatkan masukan awal dan iterasi design serta tanggapan dari disabilitas kognitif.

2.1.4. Deliver

Pada tahap terakhir ini merupakan waktu di mana solusi diuji dan disempurnakan berdasarkan umpan balik pengguna. Hasil design berupa user interface (UI) akan diuji dalam konteks penggunaan nyata atau simulasi terbimbing untuk melihat efektivitasnya. Aktivitas yang dilakukan di tahapan ini yaitu dimulai dari uji coba yaitu melakukan usability testing dengan penyandang disabilitas kognitif. Tahapan ini sangat bergantung dari kondisi dan keterbatasan dari penyandang disabilitas kognitifnya. Sangat memungkinkan hasil yang berbeda dengan cara pengujian yang sama. Jika memungkinkan, akan dilakukan semacam tugas (challenge) kepada penyandang disabilitas kognitif tersebut. Selanjutnya yaitu pengumpulan umpan balik (feedback). Penyempurnaan user interface (UI) dan prototype juga akan dikerjakan di tahap ini jika memang memungkinkan. Terakhir, dokumentasi rekomendasi berupa desain dan prinsip aksesibilitas yang efektif dalam membantu para disabilitas kognitif dalam berselancar di platform digital.

3. HASIL

Hasil dan pembahasan dalam penelitian ini disajikan secara runut, adapun hasil disajikan dari tahap discover sampai tahap deliver serta pembahasan diulas setiap temuan dari tahapan yang dilakukan.

Tabel 1. Identitas Partisipan

No	Nama & (Usia dalam Tahun)	Keterangan disabilitas	Status	Hobi
1	Ryan (11)	Down Syndrome	Pelajar	Foto, Modeling
2	Alanis (5)	Down Syndrome	Pelajar	Gambar & Lukis
3	Ce (15)	Tunagrahita	Pelajar	Main Game
4	Yoga (39)	Tunagrahita	Atlet	Main Robot & Kereta
5	Amel (13)	Tunagrahita	Pelajar	Main Game
6	Ayu (29)	Disabilitas Mental	-	Tiktok & Memasak
7	Yasmine (17)	Tunagrahita	Pelajar	Memasak
8	Fio (24)	Tunagrahita	Pekerja	Menulis & Musik
9	Rere (14)	Tunagrahita	Pelajar	Make Up & Buat Konten
10	Nana (27)	Tunagrahita	Pekerja	Melukis & Berenang
11	Ardi (26)	Tunagrahita	-	Main Game & Bernyanyi
12	Nada (14)	Tuna grahita & rungu	Pelajar	Memasak & Tiktok
13	Ikhlas (11)	Down Syndrome	Pelajar	Buat Kopi
14	Ulfie (22)	Pendamping	Bekerja	Menjahit
15	Aisyah (27)	Pendamping (Ahli)	Bekerja	Traveling

3.1. Discover

Studi literatur yang dilakukan menyasar ke e-book, jurnal untuk melakukan penelaahan teori, pendekatan, dan temuan terkini dalam bidang aksesibilitas digital, disabilitas kognitif, desain

inklusif, user experience, user interface, low-fidelity wireframe dan lainnya. Observasi dan wawancara mendapatkan data yang terkumpul dari penelitian ini melibatkan sebanyak 15 partisipan yang terdiri dari 2 pendamping dan 13 penyandang disabilitas kognitif dengan rentang usia antara 5 hingga 39 tahun. Data

dikumpulkan melalui wawancara semi-terstruktur dengan latar belakang kegiatan partisipan yang beragam, mulai dari pelajar, atlet, pekerja, pendiri komunitas, pelaku kegiatan rumah tangga, pengguna aktif media sosial, hingga penikmat game. Seluruh partisipan disabilitas merupakan individu dengan kondisi disabilitas kognitif yang berbeda-beda, termasuk down syndrome, tuna grahita ringan sedang hingga berat, kombinasi/ganda dengan disabilitas lainnya (tuli). Mayoritas dari mereka sudah terbiasa menggunakan perangkat digital seperti handphone, dan sebagian kecil juga menggunakan laptop atau komputer.

Adapun hasil daftar kebutuhan pengguna (user needs), tantangan (pain points), peta permasalahan (empathy map), dan pemahaman

menyeluruh tentang hambatan kognitif dalam konteks digital. Pada tahap discover eksplorasi untuk memahami kondisi aktual penyandang disabilitas kognitif dalam berinteraksi dengan teknologi digital.

Hasil dari analisis diperoleh bahwa perangkat dan aplikasi yang digunakan bahwa hampir seluruh partisipan menggunakan smartphone sebagai perangkat utama, akses aplikasi dan website yang paling popular seperti Tiktok, YouTube, WhatsApp, Instagram, Situs Berita dan Google, kemudian beberapa responden dewasa menggunakan LinkedIn, Kompas, dan portal berita lainnya. Adapun hasil observasi kebutuhan pengguna dan tantangan dipetakan pada tabel 2.

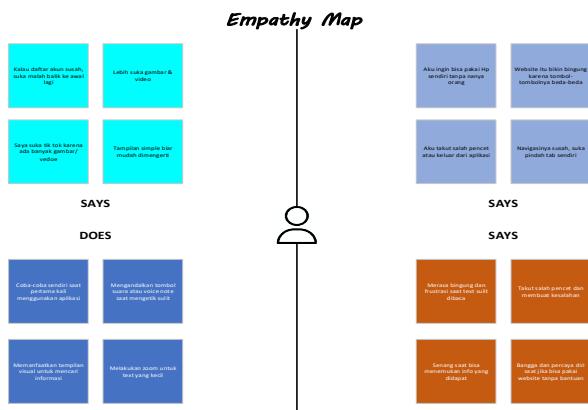
Tabel 2. User Need & Pain Points

No	Kategori	User Needs	Pain Points
1	Navigasi & Struktur UI	Navigasi yang konsisten di setiap aplikasi dan halaman (posisi tombol tidak berpindah-pindah).	Navigasi sering berubah di tiap aplikasi, tombol tidak konsisten, suka berpindah tab sendiri.
2	Akses Masuk & Pendaftaran	Proses <i>login/daftar</i> akun yang sederhana dan bisa dipahami dengan bimbingan minimal.	Sering bingung saat daftar akun, captcha tidak ramah, setelah daftar kembali ke halaman awal.
3	Desain Visual yang Sederhana	Tampilan interface yang simple, tidak ramai, dan mudah dimengerti secara visual.	Terlalu banyak elemen visual, iklan yang mengganggu dan sulit ditutup, <i>text</i> terlalu kecil dan padat.
4	Bahasa & Istilah	Penggunaan bahasa yang sehari-hari dan mudah dipahami, bukan istilah teknis atau formal.	Sulit memahami kata seperti “pratinjau”, “sinkronisasi”, tidak terbiasa dengan istilah teknis
5	Ukuran Teks & Konten	Teks berukuran besar dan dapat di-zoom tanpa pecah (khususnya pada gambar berisi teks)	Teks terlalu kecil, gambar pecah saat di-zoom, susah membedakan huruf yang mirip.
6	Fitur Bantuan Alternatif	Fitur seperti <i>voice-to-text</i> , <i>text-to-speech</i> , dan pengenalan suara yang bisa membantu saat mengetik	Kesulitan mengetik manual, sering menggunakan <i>voice note</i> , tapi fitur suara kadang tidak bekerja
7	Konsistensi & Prediktabilitas	<i>Layout</i> dan posisi tombol yang familiar dan tidak berubah-ubah (konsisten)	Bingung jika tombol berpindah posisi, menu tersembunyi atau berubah
8	Daya ingat dan pengenalan	Dukungan terhadap ingatan dan info yang mudah diingat	Seringkali pengguna dipaksa untuk mengingat hal yang ingin dicari/kerjakan
9	Kemandirian Penggunaan	Dapat menggunakan aplikasi secara mandiri tanpa perlu bantuan orang lain.	Masih banyak yang perlu pendamping saat daftar, mencari konten, atau memahami tombol dan fitur.
10	Tema Warna & Mode Tampilan	Opsi tema terang atau gelap sesuai kenyamanan pengguna.	Beberapa kesulitan melihat tema gelap. tidak semua aplikasi menyediakan opsi mode terang/gelap.
11	Pencarian Informasi	Fitur pencarian yang mudah digunakan dan dapat mengenali kata sehari-hari, termasuk dengan suara.	Bingung cari <i>keyword</i> , sulit ketik, AI/fitur pencarian tidak mengenali kata yang digunakan pengguna.

Mayoritas pengguna menunjukkan preferensi visual, menyukai gambar dan video dibanding teks. Kemandirian digital menjadi aspirasi utama, namun belum sepenuhnya tercapai karena masih banyak batasan desain. Tantangan seperti iklan berlebihan, kata teknis, dan ketidakkonsistenan tombol menjadi hambatan besar. Tools seperti text-to-speech, voice search, dan navigasi ikon besar sangat dibutuhkan untuk mendukung aksesibilitas.

Tantangan umum yang ada seperti kesulitan saat mendaftar akun karena proses yang kompleks atau navigasi yang tidak konsisten, kesulitan mengetik, terutama dalam mencari kata kunci atau menulis data pribadi. Penggunaan bahasa baku yang tidak familiar seperti kata “pratinjau”, membuat partisipan bingung, tampilan interface yang penuh iklan, teks kecil, atau perubahan posisi tombol membuat navigasi menjadi membingungkan, beberapa partisipan menyampaikan bahwa tampilan yang terlalu ramai membuat mereka mudah terdistraksi. Preferensi visual

dan interaksi yang didapat yaitu mayoritas partisipan menyukai gambar, video, dan suara sebagai bantuan memahami informasi, lebih menyukai teks pendek dan sederhana, tema terang lebih disukai, tetapi beberapa lebih nyaman dengan mode gelap karena alasan kenyamanan mata, beberapa menginginkan konsistensi tombol, seperti semua tombol berada di bagian bawah layar, tidak semua website responsive di banyak device, banyak konten terpotong atau tidak proporsional di elemen tertentu dan sebagian besar responden ingin menggunakan aplikasi tanpa bantuan orang lain, baik dari keluarga maupun guru.



Gambar 2. Empathy Map

Penyandang disabilitas kognitif memiliki semangat eksploratif dan keinginan kuat untuk mandiri dalam menggunakan teknologi digital ini disebut empathy map Gambar 2. Namun masih terkendala oleh interface yang tidak ramah secara kognitif. Tantangan utama yang mereka hadapi meliputi kesulitan dalam memahami teks panjang atau kecil, navigasi yang tidak konsisten, serta minimnya dukungan visual yang informatif. Di sisi lain, mereka menunjukkan preferensi yang jelas terhadap tampilan sederhana, dominasi visual berupa gambar atau video, serta fitur bantuan seperti voice to text. Selain itu kemudahan dalam navigasi juga menjadi masalah utama karena masih banyak yang bingung terhadap interaksi suatu situs web.

3.2. Define

Berdasarkan analisis data dari tahap sebelumnya, terdapat beberapa pola penting yang muncul secara konsisten. Pola kesulitan navigasi dan proses daftar akun, pada pola ini ditemukan banyak partisipan mengalami kesulitan saat dihadapkan dengan proses login atau pendaftaran, baik karena terlalu banyak langkah, captcha yang tidak ramah, maupun akibat diarahkan ulang ke halaman awal. Selain itu, posisi tombol yang berubah-ubah di aplikasi membuat mereka bingung dan tidak percaya diri untuk mengeksplorasi. Pola kesulitan interface tidak ramah kognitif, pada pola ini ditemukan adanya tampilan aplikasi yang terlalu padat dengan teks kecil, banyak iklan, serta pemilihan kata yang baku (seperti "sinkronisasi" atau "pratinjau") menjadi tantangan besar. Hal ini menyebabkan partisipan mudah frustrasi dan merasa asing dengan aplikasi. Pola preferensi visual dan fitur alternatif, pada pola ini sebagian besar pengguna lebih nyaman dengan tampilan visual berbasis gambar dan video. Mereka juga sangat terbantu dengan fitur seperti voice note, voice search, dan kemampuan text-to-speech, meskipun fitur tersebut belum optimal pada semua website.

3.2.1. Problem Statement

Dari hasil observasi & wawancara ditemukan juga beberapa pernyataan dari kak Aisyah Winna Putri, S.Pd., yang merupakan ahli, pendamping, sekaligus *founder* dari Yayasan Teman Hebat Berkarya yaitu diantaranya klasifikasi/tingkat keterbatasan setiap individu itu berbeda, ada yang mahir dalam menggunakan *Handphone* ada juga yang dia hanya punya *handphone* sebagai alat untuk menerima telepon saja. Batasan seseorang termasuk

disabilitas kognitif/intelektual adalah jika memiliki IQ dibawah 80, tapi jika diantara 70-80 masih termasuk kategori ringan. Kesulitan utama dalam berselancar di website bagi teman-teman disabilitas kognitif adalah navigasi yang membingungkan dan pada saat pengetikan *keyword* yang mana banyak dari mereka belum terbiasa mengetik dan lebih nyaman menulis dengan pulpen/pensil. Mereka (disabilitas kognitif) juga kesulitan jika menemukan kata-kata yang terlalu baku/resmi, mayoritas dari mereka lebih menyukai bahasa sehari-hari walaupun itu bahasa inggris sekalipun. Bagi teman-teman dengan hambatan intelektual ringan, mereka hampir setara dengan kita semua dalam menggunakan *Handphone*, bahkan mereka jauh lebih kreatif dan cukup mahir membuat konten terkini seperti cara *make up*, tutorial masak, dan lain-lain untuk di *upload* di media seperti Tiktok dan sejenisnya. Teman-teman disabilitas sebenarnya sangat ingin melakukan apapun secara mandiri dan tanpa bantuan dari pendamping. Namun seringkali diperlukan pemantauan sebagai langkah antisipasi. Berdasarkan beberapa kebutuhan dan pola penting yang didapat, maka disimpulkan bahwa problem statement-nya adalah "Bagaimana merancang *interface* platform digital yang ramah kognitif, mudah dipahami, dan memberikan pengalaman mandiri bagi penyandang disabilitas kognitif, dengan mengutamakan navigasi sederhana, bahasa sehari-hari, serta dukungan visual dan suara?".

3.2.2. Prioritas Kebutuhan Pengguna

Berdasarkan sintesis tahap discover dan define, berikut adalah kebutuhan pengguna yang diprioritaskan, diurutkan dari yang paling mendesak berdasarkan frekuensi temuan dan dampak terhadap user experience disajikan pada table 3.

3.2.3. Kerangka Desain

Kerangka desain pada table 4. akan menjadi pedoman desain UX yang inklusif dan dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan prioritas pengguna dengan disabilitas kognitif. Tahap define menjadi jembatan penting antara temuan lapangan dan proses perancangan solusi. Dengan merumuskan masalah inti berdasarkan suara dan perilaku pengguna, peneliti dapat menyusun fokus desain yang tidak hanya empatik, tetapi juga tepat sasaran. Problem statement dan prioritas kebutuhan yang dihasilkan akan menjadi dasar pengembangan solusi pada tahap berikutnya, yaitu develop.

Tabel 3. Prioritas Kebutuhan Pengguna

Prioritas	Kebutuhan Utama	Alasan Prioritas
1	Navigasi yang Konsisten & Sederhana	Pengguna sering bingung karena posisi tombol berubah-ubah dan tampilan yang tidak familiar.
2	Visual yang Dominan (gambar/video)	Mayoritas pengguna lebih mudah memahami informasi visual daripada teks panjang.
3	Bahasa Sederhana & Sehari-hari	Banyak pengguna kesulitan memahami kata baku atau teknis seperti "pratinjau", "sinkronisasi", dll.
4	Dukungan Fitur <i>Voice Input / Text-to-Speech</i>	Pengguna yang kesulitan mengetik sangat terbantu dengan fitur suara, namun belum semua aplikasi punya.
5	Ukuran Teks dan Elemen yang Besar dan Mudah Dibaca	Teks kecil dan padat membuat pengguna frustasi. <i>Zoom</i> kadang membuat tampilan pecah.
6	Mode Tampilan yang Fleksibel (Terang/Gelap)	Preferensi tema terang atau gelap berbeda-beda, dan perlu disesuaikan dengan kenyamanan visual mereka.
7	Proses <i>Login</i> dan Pendaftaran yang Ringkas dan Tidak Membingungkan	Proses daftar yang rumit membuat pengguna menyerah, apalagi jika <i>captcha</i> atau redireksi halaman muncul.

Tabel 4. Kerangka Desain

No	Kebutuhan Prioritas	Keterangan
1	Desain Interface Sederhana & Konsisten	<ul style="list-style-type: none"> Gunakan tata letak yang sama di setiap halaman (misal, tombol navigasi selalu di bawah) Minimalkan jumlah langkah untuk menyelesaikan tugas. Gunakan ikon dan tombol dengan ukuran besar dan jarak yang cukup
2	Komunikasi Visual yang Dominan	<ul style="list-style-type: none"> Gunakan gambar, ilustrasi, dan video sebagai penyampai informasi utama. Gunakan visual untuk mengganti atau melengkapi teks, terutama pada instruksi atau tombol
3	Penggunaan Bahasa Ramah Kognitif	<ul style="list-style-type: none"> Hindari istilah teknis dan pilih bahasa sehari-hari (misal: ganti "unggah" dengan "kirim"). Gunakan kalimat pendek dan langsung ke poin utama
4	Aksesibilitas Suara	<ul style="list-style-type: none"> Tambahkan fitur text-to-speech untuk membaca teks. Tambahkan fitur voice-to-text untuk input atau pencarian.
5	Kustomisasi Ukuran Teks & Tema	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan opsi memperbesar ukuran font tanpa memecah layout. Tambahkan pengaturan tema: terang, gelap, dan mode warna tinggi kontras.
6	Pendaftaran & Login Sederhana	<ul style="list-style-type: none"> Minimalkan langkah (misal: login dengan nomor HP). Tambahkan opsi masuk dengan PIN sederhana atau biometrik (jika tersedia). Hindari captcha atau buat versi ramah aksesibilitas (pilihan suara/gambar besar).

3.3. Develop

Pada fase ini, mulai merancang berbagai kemungkinan solusi desain yang dapat menjawab problem statement dan kebutuhan pengguna yang telah dirumuskan.

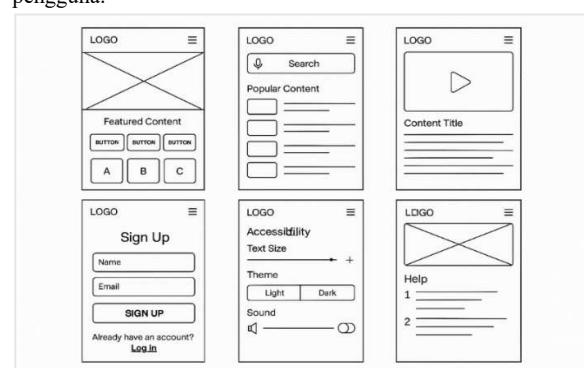
3.3.1. Ide

Dari hasil pemetaan kebutuhan dan pain point pada tahap sebelumnya, peneliti mengembangkan beberapa solusi desain awal berupa wireframe dan sketsa interface (low fidelity). Ide-ide pada table 5 sebagai ide pengembangan desain disusun berdasarkan prinsip UX yang inklusif dan pedoman aksesibilitas seperti Web Content Accessibility Guidelines (WCAG), serta masukan langsung dari partisipan.

3.3.2. Low Fidelity

Sebagai langkah dalam proses pengembangan solusi desain, peneliti membuat serangkaian low-fidelity wireframe yang

merepresentasikan gagasan utama dari hasil sintesis kebutuhan pengguna.



Gambar 3. Low Fidelity Desain

Wireframe ini dirancang untuk memvisualisasikan struktur, navigasi, dan elemen-elemen penting dalam interface tanpa

terpengaruh oleh detail visual seperti warna atau gambar final. Fokus utama wireframe ini adalah menyampaikan ide tata letak (layout), alur pengguna (user flow), dan interaksi dasar yang akan dialami oleh pengguna dengan disabilitas kognitif. Gambar 3 adalah beberapa tampilan low fidelity yang dibuat.

Sebagai bagian dari validasi awal, peneliti menunjukkan sketsa wireframe kepada beberapa partisipan dan/atau pendamping penyandang disabilitas kognitif. Berdasarkan umpan balik yang diberikan, ditemukan beberapa masukan penting, seperti kebutuhan ukuran tombol yang lebih besar, preferensi terhadap tampilan dengan gambar/video, kebingungan tidak bisa melanjutkan step saat mengisi form atau daftar akun, serta keinginan akan fitur suara yang membacakan teks. Masukan-masukan ini digunakan untuk menyempurnakan desain sebelum masuk tahap prototyping pada fase deliver.

Dalam tahap develop, setelah wireframe awal diperlihatkan kepada beberapa partisipan dan pendamping, ditemukan beberapa masukan tambahan yang sangat penting. Misalnya, beberapa pengguna menyampaikan bahwa ketika halaman diperbesar (di-zoom), elemen-elemen interface saling bertumpuk dan membuat informasi sulit dibaca. Masukan lainnya adalah kebingungan akibat tidak adanya pesan kesalahan saat pengguna salah mengisi form, serta warna-warna yang tidak cukup kontras sehingga menyulitkan mereka membedakan tombol atau status aktif. Selain itu, mereka juga merasa bingung membedakan konten asli dengan iklan karena tampilannya mirip. Semua temuan ini kemudian dijadikan dasar perbaikan desain, baik dari segi layout, warna, struktur form, hingga penambahan fitur panduan interaktif dan feedback sistem.

Tabel 5. Ide Pengembangan Desain

No	Kebutuhan Utama	Solusi Desain yang dikembangkan
1	Navigasi yang sederhana dan konsisten	<i>Bottom navigation bar</i> tetap di semua halaman dengan ikon besar dan mudah dikenali
2	Visual dominan	Interface berbasis gambar dan ilustrasi, termasuk ikon tombol yang jelas dan informatif
3	Bahasa ramah kognitif	Menggunakan kalimat pendek, bahasa sehari-hari, dan menghindari kata teknis
4	Fitur suara	Menambahkan tombol "play" untuk baca teks (<i>text-to-speech</i>) dan ikon mikrofon untuk <i>input</i> suara
5	Ukuran teks fleksibel	Pengguna dapat memperbesar teks tanpa merusak <i>layout</i> halaman
6	Tema terang/gelap	Disediakan tombol "mode tampilan" untuk memilih antara tema terang atau gelap sesuai preferensi
7	Pendaftaran akun yang mudah	Formulir sederhana, opsi <i>login</i> dengan nomor HP, tanpa captcha, dan progress bar visual

Tabel 6. Masukan Awal Pengguna

No	Masukan Awal	Penyesuaian Desain
1	Tombol terlalu kecil	Memperbesar tombol dan menambah ruang antar elemen
2	Terlalu banyak teks sulit dimengerti	Teks disingkat dan ditambah ikon/gambar ilustratif
3	Ingin ada suara yang membacakan	Tambah ide <i>text-to-speech</i> di mockup desain
4	Kebingungan lanjut step saat isi <i>form</i>	Menambah pesan "error" dan panduan pada komponen/form terkait
5	Kesulitan membedakan warna	Menambah bentuk dan visual tambahan pada setiap informasi
6	Khawatir komponen menumpuk saat di <i>zoom</i>	Memastikan desain responsif sesuai dengan ukuran <i>device</i> dan setelan <i>zoom</i>
7	Bingung karena semua konten terlihat mirip (teks terlalu banyak)	Gunakan ilustrasi, ikon, dan gambar pendukung untuk membedakan tipe konten
8	Tidak tahu hasil dari aksi yang dilakukan (misal setelah klik tombol)	Tambahkan <i>feedback</i> visual/audio seperti animasi loading, suara notifikasi, dll.
9	Warna-warna tidak kontras dan membingungkan	Terapkan kontras tinggi sesuai WCAG (misal: teks gelap di atas latar terang)
10	Tidak tahu tombol mana yang aktif atau sedang dipilih	Tambahkan indikator visual aktif (warna berbeda, outline, bayangan)

3.4. Deliver

Dalam tahap ini, peneliti mengubah wireframe menjadi bentuk yang lebih nyata berupa User Interface/High Fidelity Design dan kemudian melakukan proses validasi terhadap efektivitas desain melalui pengujian pengguna (Usability Testing).

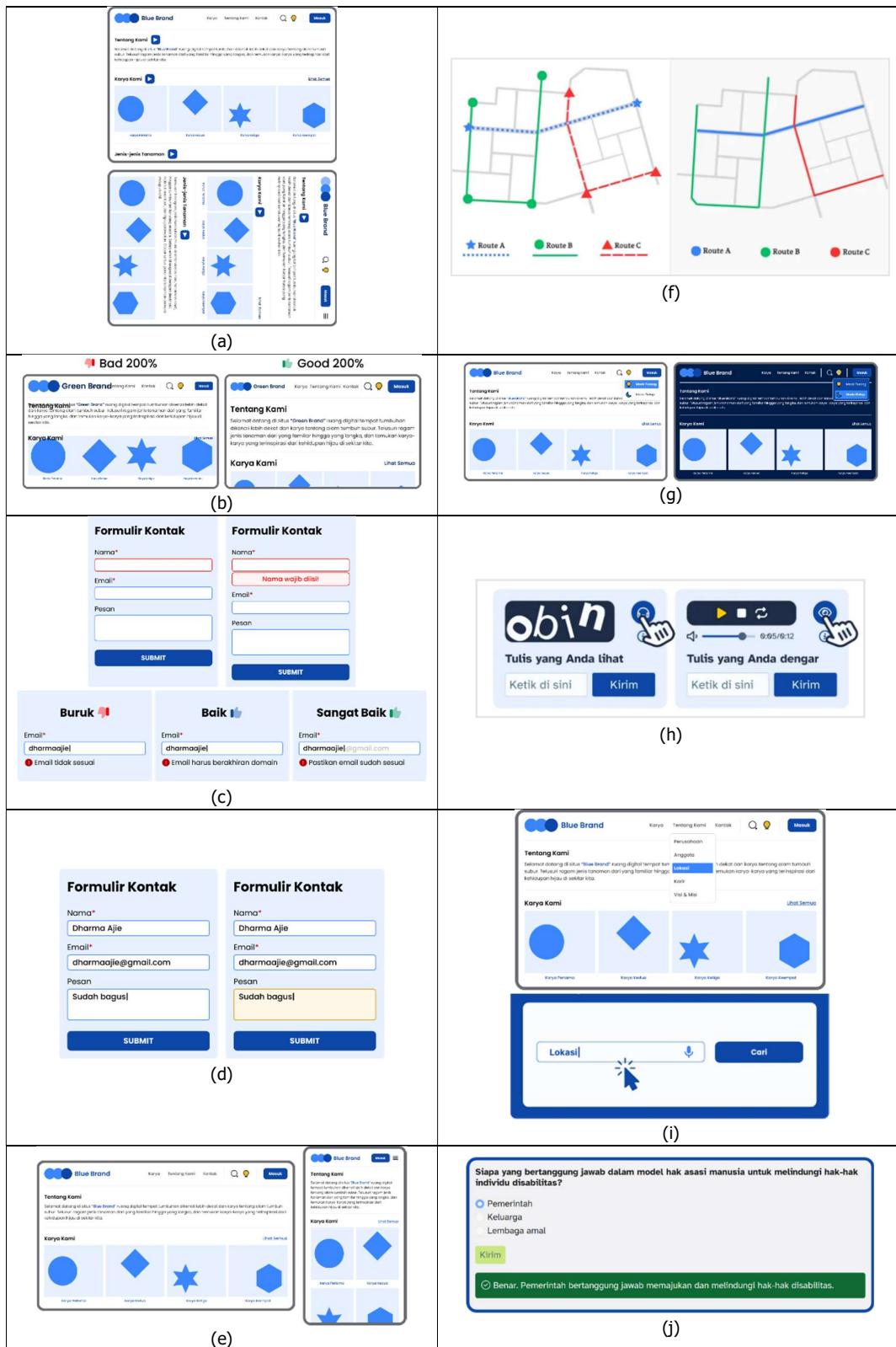
3.4.1. User Interface

Hasil pada tahap deliver pertama pengembangan prototype dengan membangun prototype yang mengacu pada masukan-

masukan dari pengguna serta prinsip aksesibilitas WCAG. Kedua visualisasi tampilan akhir (User Interface) dengan menyusun berdasarkan pendekatan high-fidelity design yang mengintegrasikan elemen-elemen visual seperti warna, tipografi, tata letak, ikon, hingga tombol aksi, dengan mempertimbangkan masukan dari partisipan serta pedoman WCAG. Berikut adalah tampilan akhir (User Interface) desain. Pada responsivitas dan rotasi tampilan yaitu dua gambar interface pada gambar 4. (a) menunjukkan perbandingan tampilan dalam mode portrait dan landscape. Pada mode portrait

(gambar bawah), tampilan memanjang ke bawah, dengan elemen-elemen seperti teks "Jenis-jenis Tanaman" dan elemen visual lain tertata secara vertikal sehingga memuat lebih banyak informasi. Pilihan desain seperti ini mengakomodasi preferensi pengguna yang menyukai tampilan lebih luas dan stabil secara

horizontal maupun vertikal, serta mengurangi kekhawatiran akan elemen interface yang bertumpuk saat diperbesar (zoom-in). Adapun adaptasi terhadap perbesaran tampilan (zoom in & zoom out) pada gambar 4. (b) di atas memperlihatkan perbandingan antara bad 200% resize, dan good 200% resize.



Gambar 4. Visualisasi Tampilan

Dalam tampilan bad resize, perbesaran tampilan menyebabkan elemen-elemen seperti logo, teks navigasi, dan tombol menjadi berantakan, saling tumpang tindih, dan menyulitkan pengguna memahami konteks halaman. Dengan demikian, penerapan desain yang adaptif terhadap zoom ini tidak hanya meningkatkan kenyamanan visual secara umum, tetapi juga secara langsung menjawab pain point pengguna berkebutuhan khusus, sekaligus meningkatkan aksesibilitas dan inklusivitas dari aplikasi web yang dirancang.

Umpulan balik dan pesan error pada gambar 4. (c) diatas dibuat agar menunjukkan pesan kepada user bahwa ketika akan mengisi suatu kolom yang dilakukan wajib mengikuti ketentuan dengan munculnya pesan petunjuk dan dibuat warna merah. Dalam mendesain form perlu mengingat penyampaian error jika terjadi yaitu dengan beberapa versi desain form, Pada gambar 8. (c) yaitu menggambarkan tiga versi desain form yang menunjukkan perbedaan signifikan dalam penyampaian error. Dimana desain yang sangat baik akan memudahkan pengguna dengan memberikan suggestion apa yang akan atau apa yang seharusnya diketik oleh pengguna tersebut. Perihal fokus, hover, dan panduan visual dalam formulir interaktif pada gambar 4. (d) desain dibuat untuk menunjukkan dua versi form yang menekankan perbedaan warna pada komponen pesan (kolom pesan). Perbedaan warna pada komponen tersebut cukup untuk memberikan informasi dan berkesan membawakan pesan bahwa pengguna harus fokus pada komponen tersebut saat ini. Desain responsif dan navigasi adaptif pada gambar 4. (e) membuat desain yang responsive dan adaptif. Navigasi utama berupa menu di tampilan laptop/komputer disajikan secara berjajar di bagian atas layer (header). Sedangkan navigasi utama tetap tersedia melalui ikon menu hamburger di versi mobile, sebagai bentuk adaptasi yang mempertahankan fungsi tanpa membingungkan pengguna. Perubahan ini bersifat adaptif dan tidak mengganggu urutan logika konten, sehingga pengguna tetap bisa menelusuri halaman dengan alur yang familiar. Visual Tambahan untuk Penguatan warna pada tahap ini dibuat dengan menambahkan warna pada semua desain, contohnya pada desain peta rute yang dibuat pada gambar 4. (f) menampilkan 2 versi visualisasi. Desain sebelah kiri peta rute bus dengan warna berbeda serta ikon dan garis pola sebagai penanda rute (ikon

bintang, bulat, dan segitiga, garis titik-titik, solid, dan putus-putus). Desain sebelah kanan versi yang hanya menggunakan warna saja (biru, hijau, merah) tanpa adanya perbedaan ikon atau pola garis. Pilihan opsi untuk tema gelap (dark mode) yaitu sebagai langkah selanjutnya yaitu dengan membuat desain seperti pada gambar 4. (g) dengan mode gelap (dark mode), karena dengan mode ini tidak hanya memberikan kenyamanan mata secara umum, tetapi juga memiliki nilai inklusivitas tinggi, terutama bagi pengguna dengan disabilitas intelektual, yang memiliki tantangan dalam persepsi visual, fokus, dan pengolahan informasi berlebih. Desain selanjutnya membuat captcha seperti pada gambar 4. (h), captcha digunakan untuk memastikan bahwa pengguna adalah manusia, bukan bot. Namun, captcha konvensional seringkali menyulitkan, bahkan bagi pengguna umum karena keterbatasan dalam mengenali objek secara cepat, apalagi jika gambar buram atau ambigu. Dalam beberapa percobaan, penulis bahkan harus mengganti kode captcha baru sebanyak 3-4 kali sebelum benar-benar yakin terhadap kode huruf/angka yang diberikan, terlebih lagi dengan disabilitas kognitif. Mungkin bisa 5, 10, bahkan 20 percobaan sebelum kode tersebut bisa dibaca dan cocok. Tidak adanya opsi alternatif seperti bantuan suara membuat banyak pengguna akhirnya gagal melewati tahap ini, bahkan menyerah menggunakan situs tersebut. Alternatif suara membantu pengguna yang kesulitan membaca atau memproses visual kompleks. Selain itu juga menjamin bahwa penyandang disabilitas kognitif tetap bisa membuktikan bahwa mereka adalah manusia tanpa diskriminasi berbasis kemampuan kognitif. Desain yang tidak kalah penting yaitu dibuat dengan memberikan lebih dari satu jalur navigasi (multiple pathways) menuju tujuan yang sama. Gambar 4. (i) merupakan desain yang dibuat dengan pendekatan ini. Hal ini sangat penting dalam konteks aksesibilitas, terutama bagi penyandang disabilitas intelektual. Desain terakhir yaitu memuat bentuk desain yang tidak memaksa pengguna untuk mengingat informasi yang dikerjakan. Pada gambar 4. (j) contoh desain sebuah quiz yang dikerjakan namun langsung memberikan jawaban setelah memilih jawaban pada setiap nomornya, sehingga pengguna akan lebih cepat mengetahui dari pilihannya apakah benar atau salah. Bukan sebaliknya yaitu setelah semua soal dikerjakan baru akan mendapatkan feedback.

Tabel 7. Hasil Uji Kelayakan Responden Partisipan

Responden	Pertanyaan										Jumlah	Nilai (x2,5)
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10		
R1	2	2	4	3	3	3	4	1	4	1	27	68
R2	2	4	3	4	4	4	4	2	3	4	34	85
R3	4	3	4	3	3	3	4	2	4	1	31	78
R4	2	4	2	4	4	4	3	2	3	4	32	80
R5	3	4	4	4	4	4	3	4	4	2	36	90
R6	2	4	3	3	3	3	3	2	4	3	30	75
R7	4	4	4	4	4	2	3	2	3	2	32	80
R8	4	3	4	4	4	3	3	2	4	4	35	88
R9	2	4	3	3	4	4	4	3	3	4	34	85
R10	4	4	2	3	3	3	4	4	3	3	33	83
R11	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	39	98
R12	4	4	3	4	4	3	4	2	4	3	35	88
R13	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	37	93
R14	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	32	80
R15	3	4	4	2	3	4	3	4	3	2	32	80
Nilai rata-rata usability testing											83	

3.4.2. Uji Kelayakan (Usability Testing)

Uji kelayakan ini dilakukan setelah pengembangan desain visual tahap awal (low-fidelity hingga final UI) untuk memperoleh masukan langsung dari pengguna sasaran, yakni individu dengan disabilitas kognitif. Tabel 7 berikut merupakan hasil uji kelayakan yang diperoleh yakni:

Tahapan ini bertujuan sebagai umpan balik (feedback) untuk mengidentifikasi apakah rancangan interface yang telah dibuat sudah cukup mudah digunakan, mudah dipahami, dan mampu mendukung kebutuhan serta preferensi pengguna secara inklusif. Uji kelayakan ditujukan kepada 15 partisipan seperti uji awal yaitu mayoritas penyandang disabilitas kognitif dan seorang pendamping, hasil data uji disajikan pada Tabel 7. Terlihat bahwa sejumlah 15 responden tersebut diberikan 15 pertanyaan yang bertujuan mengetahui tampilan yang bersih dan terarah, kemudahan dalam memahami fungsi, kenyamanan visual, kejelasan saat terjadi kesalahan, dan responsif dan adaptif.

4. PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang telah diperoleh melalui tahapan discover, define, develop, dan deliver dalam metodologi double diamond. Setiap temuan dianalisis secara mendalam untuk melihat keterkaitannya dengan rumusan masalah, teori aksesibilitas digital, serta prinsip desain inklusif bagi penyandang disabilitas kognitif. Pada visualisasi tampilan desain responsivitas dan rotasi pada tahap discover, beberapa partisipan menyatakan kesulitan saat elemen-elemen tampilan terlalu rapat, terlalu banyak gulir vertikal, serta sering terjadi overlap elemen saat diperbesar (zoom). Untuk menjawab tantangan tersebut, desain ini dilengkapi dengan mode landscape yang memungkinkan tata letak informasi tersusun secara horizontal, lebih lebar, dan tidak terlalu memanjang ke bawah. Hal ini meminimalisir kelelahan kognitif yang timbul akibat memproses informasi secara linier dalam jarak panjang. Pada zoom in dan zoom out adalah satu tantangan umum yang dihadapi oleh pengguna dengan disabilitas kognitif adalah kesulitan dalam membaca teks berukuran kecil, yang diperparah dengan keterbatasan dalam melakukan navigasi yang presisi. Oleh karena itu, kebutuhan untuk melakukan zoom in sering menjadi hal krusial bagi kelompok pengguna ini. Namun, jika desain interface tidak adaptif terhadap zoom, maka dapat menimbulkan masalah baru seperti komponen bertumpuk, konten terpotong, atau bahkan hilangnya tombol navigasi penting. Contoh elemen/komponen yang sebaiknya dapat diperbesar yaitu berupa format teks, tautan, icon, input field, dan tombol/button. Sedangkan komponen berupa gambar dan logo maka ukurannya tetap walaupun halaman diperbesar. Umpan balik dan pesan error penggunaan formulir (form) dalam interface digital sangat umum, namun dapat menjadi hambatan besar bagi pengguna dengan disabilitas kognitif jika tidak disertai dengan feedback yang jelas, eksplisit, dan mudah dipahami. Bagi pengguna dengan disabilitas kognitif seperti tuna grahita ringan, down syndrome, atau gangguan pemahaman instruksi, minimnya petunjuk error dapat menjadi penghambat utama dalam proses pengisian form.

Desain mendukung prinsip “toleransi terhadap kesalahan” (error tolerance) dalam desain inklusif, yaitu meminimalkan konsekuensi kesalahan dengan memberi panduan koreksi yang jelas dan instan. Dengan demikian, keberadaan error feedback yang jelas dan ramah kognitif menjadi bagian penting dalam mendorong aksesibilitas digital yang lebih adil dan fungsional bagi seluruh pengguna, terutama yang memiliki hambatan dalam literasi. Fokus, hover, dan panduan visual dalam formulir interaktif desain form yang baik juga mencakup dukungan navigasi visual yang kuat, seperti indikator fokus aktif (focus state) dan respons hover. Bagi pengguna dengan disabilitas kognitif, seperti kesulitan konsentrasi, disorientasi visual, atau gangguan pemahaman instruksi berurutan, indikator visual semacam ini sangat krusial seperti menghindari kebingungan posisi kursor, mempermudah pemahaman urutan langkah, memberi kontrol visual. Responsif dan navigasi adaptif dengan desain responsif yang mengutamakan struktur logis dan kemudahan scanning visual, maka pengguna dengan gangguan atensi, keterbatasan daya ingat jangka pendek, atau kebingungan spasial akan terbantu untuk tetap fokus, tidak mudah tersesat, dan merasa nyaman menavigasi konten. Warna mendukung prinsip redundansi visual, yaitu penggunaan lebih dari satu isyarat visual untuk menyampaikan informasi yang sama. Pendekatan ini merupakan praktik yang sangat direkomendasikan dalam Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) maupun desain universal (universal design). Dark mode mayoritas responden memang memilih tema terang dibanding tema gelap. Namun dark mode bukan sekedar tren visual, tetapi merupakan sebagian solusi inklusif bagi sebagian pengguna dengan disabilitas intelektual, khususnya yang memiliki sensitivitas terhadap cahaya terang atau kesulitan fokus. Dengan desain yang memperhatikan kontras warna, kejelasan teks, dan kesederhanaan elemen visual, dark mode dapat menjadi alat bantu yang signifikan untuk meningkatkan keterlibatan dan kenyamanan pengguna dalam menjelajahi interface digital secara mandiri. Sedangkan captcha suara sistem menjadi jauh lebih inklusif dan memberdayakan, sehingga pengguna dengan disabilitas intelektual menjadi lebih mandiri karena bisa menyelesaikan sendiri dan tidak merasa gagal saat tidak bisa mengidentifikasi kode captcha versi tulisan/visual. Berdasarkan hasil uji kelayakan kepada responden seperti diawal yaitu terhadap disabilitas kognitif dan pendamping yaitu 15 responden mendapatkan data rata-rata 83. Nilai usability testing tersebut berada pada peringkat yang menunjukkan bahwa desain tersebut sangat baik dengan adjective ratings excellent. Maka rentang tingkat penerimaan nilai ini termasuk ke dalam kategori acceptable yang berarti desain dapat diterima.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan rancangan antarmuka digital yang inklusif dan adaptif bagi pengguna dengan disabilitas kognitif melalui penerapan metodologi double diamond yang terdiri atas tahap discover, define, develop, dan deliver. Setiap tahapan berhasil mengidentifikasi dan mengatasi tantangan nyata yang dihadapi oleh pengguna, terutama terkait kepadatan elemen tampilan, kesulitan navigasi saat melakukan zoom, serta kurangnya umpan balik yang jelas dalam pengisian formulir. Desain akhir mengintegrasikan berbagai prinsip aksesibilitas digital dan desain inklusif, seperti error tolerance, responsive

layout, dan redundant visual cues, yang terbukti efektif meningkatkan kenyamanan dan kemandirian pengguna. Implementasi mode landscape mempermudah pembacaan dan mengurangi kelelahan kognitif, sementara fitur zoom adaptive memastikan elemen penting tetap terbaca tanpa mengganggu struktur tampilan. Selain itu, penyediaan error feedback yang eksplisit, indikator focus dan hover, serta alternatif visual seperti dark mode dan audio captcha memperluas jangkauan akses bagi pengguna dengan berbagai keterbatasan. Hasil uji kelayakan menunjukkan nilai usability testing rata-rata sebesar 83, yang termasuk dalam kategori excellent dan acceptable, menandakan bahwa desain ini secara fungsional dapat diterima oleh pengguna sasaran. Dengan demikian, penelitian ini menegaskan bahwa pendekatan desain inklusif tidak hanya meningkatkan aksesibilitas, tetapi juga memperkuat dimensi keadilan digital dan kemandirian pengguna penyandang disabilitas kognitif dalam berinteraksi dengan teknologi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Xia, S. Baghaie, and S. Mohammad Sajadi, "The digital economy: Challenges and opportunities in the new era of technology and electronic communications," *Ain Shams Eng. J.*, vol. 15, no. 2, p. 102411, 2024, doi: [10.1016/j.asej.2023.102411](https://doi.org/10.1016/j.asej.2023.102411).
- [2] H. Lin and Q. Chen, "Artificial intelligence (AI) - integrated educational applications and college students' creativity and academic emotions: students and teachers' perceptions and attitudes," *BMC Psychol.*, vol. 12, no. 1, p. 487, 2024, doi: [10.1186/s40359-024-01979-0](https://doi.org/10.1186/s40359-024-01979-0).
- [3] J. Su, Y. Wei, S. Wang, and Q. Liu, "The impact of digital transformation on the total factor productivity of heavily polluting enterprises," *Sci. Rep.*, vol. 13, no. 1, p. 6386, 2023, doi: [10.1038/s41598-023-33553-w](https://doi.org/10.1038/s41598-023-33553-w).
- [4] L. Wan, Y. Fang, N. Ban, G. Cheng, and G. Huang, "Digital transformation, international competition and productivity progress: evidence from Health Silk Road," *Ind. Manag. Data Syst.*, vol. 125, no. 3, pp. 945–968, Jan. 2025, doi: [10.1108/IMDS-04-2024-0350](https://doi.org/10.1108/IMDS-04-2024-0350).
- [5] S. Li and Y. Tian, "How Does Digital Transformation Affect Total Factor Productivity: Firm-Level Evidence from China," *Sustain.*, vol. 15, no. 12, 2023, doi: [10.3390/su15129575](https://doi.org/10.3390/su15129575).
- [6] A. Pirni and F. Lucivero, "The 'robotic divide' and the framework of recognition: re-articulating the question of fair access to robotic technologies," *Law, Innov. Technol.*, vol. 5, no. 2, pp. 147–171, 2013.
- [7] J. L. Friedman and G. C. Norman, "The Norman/Friedman Principle: Equal Rights to Information and Technology Access," *Tex. J. CL CR*, vol. 18, p. 47, 2012.
- [8] P. Haniko, B. I. Sappaille, I. P. Gani, J. W. Sitopu, A. Junaidi, and D. Cahyono, "Menjembatani Kesenjangan Digital: Memberikan Akses ke Teknologi, Pelatihan, Dukungan, dan Peluang untuk Inklusi Digital," *J. Pengabd. West Sci.*, vol. 2, no. 05, pp. 306–315, 2023.
- [9] O. M. Anwas, "Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi pada pesantren rakyat Sumber Pucung Malang," *J. Pendidik. Dan Kebud.*, vol. 21, no. 3, pp. 207–220, 2015.
- [10] L. F. Zai, A. B. Ndraha, S. A. Mendrofa, and P. Lahagu, "Analisis Pemanfaatan Teknologi Informasi Terhadap Kinerja Pegawai Pada Kantor Kecamatan Lolofitu Moi," *JMBI UNSRAT (Jurnal Ilm. Manaj. Bisnis dan Inov. Univ. Sam Ratulangi)*, vol. 10, no. 3, pp. 2158–2179, 2023.
- [11] A. Ayalon and N. Aharony, "Digital literacy among junior and high school students in crisis times," *J. Librariansh. Inf. Sci.*, vol. 57, no. 2, pp. 376–389, 2025.
- [12] W. Kristanto, A. Syamsudin, and L. Hendrowibowo, "Student Engagement and Digital Literacy in Knowledge Acquisition in Seamless Learning," *Ubiquitous Learn. An Int. J.*, vol. 18, no. 1, 2025.
- [13] J. Yang, Q. Shen, X. Tong, and P. Mukhopadhyay, "The impact of digital literacy in enhancing individuals' health in China," *BMC Public Health*, vol. 25, no. 1, p. 364, 2025.
- [14] E. Gkiolita, D. Roy, and G. F. Fragulis, "Challenges and ethical considerations in implementing assistive technologies in healthcare," *Technologies*, vol. 13, no. 2, p. 48, 2025.
- [15] D. B. Olawade, O. A. Bolarinwa, Y. A. Adebisi, and S. Shongwe, "The role of artificial intelligence in enhancing healthcare for people with disabilities," *Soc. Sci. Med.*, vol. 364, p. 117560, 2025.
- [16] M. C. DHUHA and A. P. ASTUTIK, "Media pembelajaran digital yang aksesibel untuk Mahasiswa Berkebutuhan Khusus (MBK) menuju lingkungan pembelajaran inklusif," *Learn. J. Inov. Penelit. Pendidik. Dan Pembelajaran*, vol. 5, no. 1, pp. 92–105, 2025.
- [17] S. D. Poerwanti, S. Makmun, and A. D. Dewantara, "Jalan panjang menuju inklusi digital bagi penyandang disabilitas di Indonesia," *J. Urban Sociol.*, vol. 1, no. 1, pp. 44–55, 2024.
- [18] Y. Shi, Y. Xu, and A. Hu, "Affordance Design for Mitigating Digital Vulnerability in Smart Tourism," *Int. J. Tour. Res.*, vol. 27, no. 3, p. e70060, 2025.
- [19] M. Jonsson, C. Gustavsson, J. Gulliksen, and S. Johansson, "How have public healthcare providers in Sweden conformed to the European Union's Web Accessibility Directive regarding accessibility statements on their websites?," *Univers. Access Inf. Soc.*, vol. 24, no. 1, pp. 449–462, 2025.
- [20] A. McCosker, J. Tucker, and J. Kennedy, "Digitally skilled but socially disadvantaged: Enabling digital capabilities in low-income families," *Convergence*, vol. 31, no. 2, pp. 616–633, 2025.
- [21] M. Segal, O. Lens, and A. Gur, "Perspectives on Social Work in the Digital Age," *Ethics Soc. Welf.*, pp. 1–19, 2025.
- [22] S. Rahmatunnisa, D. Andika Sari, I. Iswan, M. Bahfen, and F. Rizki, "Study Kasus Kemandirian Anak Down Syndrome Usia 8 Tahun," *EDUKIDS J. Pertumbuhan, Perkembangan, dan Pendidik. Anak Usia Dini*, vol. 17, no. 2, pp. 96–109, 2020.
- [23] P. Acosta-Vargas, B. Salvador-Acosta, L. Salvador-Ullauri, W. Villegas-Ch, and M. Gonzalez, "Accessibility in native mobile applications for users with disabilities: A scoping review," *Appl. Sci.*, vol. 11, no. 12, 2021, doi: [10.3390/app11125707](https://doi.org/10.3390/app11125707).
- [24] D. P. Yulianda, "TA: Perancangan Desain UI/UX Website Penjualan Ramah Lansia dan Anak-Anak dengan Metode Design Thinking (Studi Kasus Toko Nuk)," Universitas Dinamika, 2025.
- [25] A. N. Muttaqin, M. D. H. Sandy, and M. Lubis, "Penerapan Law Of Ux Dalam Analisis Desain Antarmuka Aplikasi Shopee," *J. Ris. Sist. Inf. dan Teknol. Inf.*, vol. 7, no. 2, pp. 775–787, 2025.
- [26] P. W. Ndari *et al.*, *Ergonomi Industri: Pendekatan Teknologi Dan Inovasi*. Yayasan Tri Edukasi Ilmiah, 2025.
- [27] G. V. Telaumbanua, "Evaluasi Aksesibilitas Website Eka Hospital Bagi Penyandang Disabilitas," *Filos. Publ. Ilmu Komunikasi, Desain, Seni Budaya*, vol. 1, no. 3, pp. 297–302, 2024.
- [28] C. A. Raharjo, C. C. Priyatna, R. Y. P. Perwata, and E. Ratnasari, "Analisis aksesibilitas website Shopee Indonesia menggunakan pedoman Web Content Accessibility Guidelines," *Comdent Commun. Student J.*, vol. 1, no. 2, pp. 340–354, 2023, doi: <https://doi.org/10.25077/TEKNOSI.v11i3.2025.282-293>

[10.24198/comdnet.v1i2.54287](https://doi.org/10.24198/comdnet.v1i2.54287).

- [29] Muhamad Thanhawi Jauhari and Yudi Prayudi, "Implementasi Metode Double Diamond Dalam Perancangan Prototipe Aplikasi Sistem Erp Berbasis Website," *AKSELERASI J. Ilm. Nas.*, vol. 5, no. 1, pp. 85–98, 2023.
- [30] A. M. Farhantama and M. M. Mardhia, "Double Diamond Approach for Mobile-based UX: Connecting Students to Professional IT Projects," *J. Inf. Syst. Informatics*, vol. 6, no. 2, pp. 937–948, 2024.
- [31] C. M. Eide, "Guidelines for including people with cognitive disabilities in the design process-A co-creative design approach." NTNU, 2023.
- [32] J. Janebäck and E. Jonsson, "Designing an activity application for people with cognitive disabilities: What should be considered when designing a UI for people with cognitive disabilities?," 2020.
- [33] N. E. Maknun and W. A. Kusuma, "Pendekatan Metode Double Diamond untuk Meningkatkan Pengalaman Pengguna pada Antarmuka Aplikasi Pendekripsi Penyakit Tanaman Sayuran," *MIND (Multimedia Artif. Intell. Netw. Database)*, vol. 9, no. 1, pp. 64–77, 2024, [Online]. Available: <https://doi.org/10.26760/mindjournal.v9i1.64-77>.
- [34] X. Zhang, H. Zhang, L. Zhang, Y. Zhu, and F. Hu, "Double-Diamond Model-Based Orientation Guidance," *Sensors*, vol. 19, no. 4670, 2019.

BIODATA PENULIS



Garno, Dosen Fakultas Ilmu Komputer Universitas Singaperbangsa Karawang, Program Studi Informatika, dengan disiplin konsentrasi pada Computational Intelligence for Optimization, Human-Computer Interaction (HCI), UI/UX, dan Multimodal Sentiment Analysis.



Sarwosri, Dosen Teknik Informatika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, dengan disiplin konsentrasi keahlian Software Engineering.



Arafat Febrindirza, Chief of Research Group Human-Computer Interaction & Visualization, Research Center for Data Science & Information National Research and Innovation Agency (BRIN) Republic of Indonesia.