

EDUREADER: INOVASI DIGITAL READING UNTUK PEMBELAJARAN ORANG DEWASA DENGAN LOW VISION DI PERGURUAN TINGGI MENGGUNAKAN PENDEKATAN ANDRAGOGIS MENUJU PEMBELAJARAN AKSESIBEL

Ari Putra¹, Nia Ulfasari², Putri Rahmadhani Dewi³, Mutiara Velisa⁴

^{1,2,3,4} Pendidikan Nonformal, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Bengkulu, Indonesia

¹ ariputra@unib.ac.id

Received: Juli, 2025; Accepted: September, 2025

Abstract

An andragogical approach is essential to address the unique characteristics of pembelajar dewasa with visual impairments. This study aimed to develop and evaluate of the EduReader application as a digital reading innovation incorporating andragogical principles for students with low vision in the higher education Universitas Bengkulu. The research employed a single case study design with a qualitative approach enriched by quantitative data. Research participants included one low vision student in the fifth semester and two course instructors. Data were collected through intensive observation, in-depth interviews, comprehension assessments, self-assessment instruments, and usage log analytics over a 16-week implementation period. The andragogical approach was operationalized through self-directed learning principles, experiential learning, and problem-centered approaches integrated within the application features. Results demonstrated significant transformation in the subject's learning autonomy. Self-directed learning readiness scores increased from 67 to 89 (scale 100), with the highest gains in self-management (46.6%) and self-control (48.4%) dimensions. Learning autonomy improved from 52 to 94/100, while comprehension of leadership materials increased by 45% based on portfolio assessment. Usage analytics revealed high consistency with an average daily usage of 2.3 hours and a 94% completion rate. Personalization features including adaptive reading speed, customizable interface, and voice preferences effectively supported andragogical principles by providing pembelajar with complete control. The study concludes that EduReader is effective as a digital reading innovation supporting andragogical learning for pembelajar dewasa with low vision. The technology-facilitated self-directed learning approach successfully generated fundamental transformation from external dependency toward authentic learning autonomy.

Keywords: EduReader; digital reading; low vision; andragogy; self-directed learning; accessibility

Abstrak

Pendekatan andragogis diperlukan untuk mempertimbangkan karakteristik unik pembelajar dewasa dengan keterbatasan penglihatan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan dan menguji aplikasi EduReader sebagai inovasi membaca digital dengan pendekatan andragogis untuk peserta pembelajaran dengan low vision di perguruan tinggi Universitas Bengkulu. Metode penelitian menggunakan studi kasus tunggal dengan pendekatan kualitatif diperkaya data kuantitatif. Subjek penelitian meliputi 1 mahasiswa low vision semester 5 dan 2 dosen pengampu. Data dikumpulkan melalui observasi intensif, wawancara mendalam, tes pemahaman, asesmen mandiri, dan log analytics selama 16 minggu implementasi. Pendekatan andragogis diterapkan melalui prinsip self-directed learning, experiential learning, dan problem-centered approach yang terintegrasi dalam fitur aplikasi. Hasil penelitian menunjukkan transformasi pada kemandirian belajar subjek. Skor self-directed learning readiness meningkat dari 67 menjadi 89 (skala 100), dengan peningkatan tertinggi pada dimensi self-management (46,6%) dan self-control (48,4%). Learning autonomy meningkat dari 52 menjadi 94/100, sementara pemahaman materi kepemimpinan meningkat 45% berdasarkan portfolio assessment. Usage analytics menunjukkan konsistensi tinggi dengan rata-rata penggunaan 2,3 jam harian dan completion rate 94%.

- 2 Putra, Ulfasari, Dewi & Velisa, *Edureader: Inovasi Digital Reading Untuk Pembelajaran Orang Dewasa Dengan Low Vision Di Perguruan Tinggi Menggunakan Pendekatan Andragogis Menuju Pembelajaran Aksesibel*

Fitur personalisasi seperti adaptive reading speed, customizable interface, dan voice preference terbukti mendukung prinsip andragogis dengan memberikan kontrol penuh kepada pembelajar. Penelitian menyimpulkan bahwa EduReader efektif sebagai digital reading innovation yang mendukung pembelajaran andragogis untuk pembelajar dewasa dengan low vision. Pendekatan self-directed learning yang difasilitasi teknologi berhasil menghasilkan transformasi mendasar dari external dependency menuju learning autonomy yang autentik.

Kata Kunci: EduReader; digital reading; low vision; andragogi; self-directed learning; aksesibilitas

How to Cite: Putra, A., Ulfasari, N., Dewi, P.R. & Velisa, M. (2026). Edureader: Inovasi Digital Reading Untuk Pembelajaran Orang Dewasa Dengan Low Vision Di Perguruan Tinggi Menggunakan Pendekatan Andragogis Menuju Pembelajaran Aksesibel *Comm-Edu (Community Education Journal)*, 9 (1), 1-17.

PENDAHULUAN

Pendidikan inklusif di perguruan tinggi telah menjadi agenda global yang mendesak dalam upaya mewujudkan akses pendidikan yang setara bagi seluruh individu tanpa diskriminasi. Konvensi Perserikatan Bangsa-Bangsa tentang Hak-Hak Penyandang Disabilitas (UNCRPD) yang diratifikasi Indonesia melalui Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2011 menegaskan bahwa setiap individu dengan disabilitas memiliki hak fundamental untuk mengakses pendidikan tinggi berkualitas dengan dukungan akomodasi yang memadai (United Nations, 2015). Namun demikian, implementasi pendidikan inklusif di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan sistemik, terutama dalam menyediakan aksesibilitas teknologi pembelajaran bagi mahasiswa dengan disabilitas visual (Raharjo & Ferdiana, 2019). Data UNESCO (2020) menunjukkan bahwa hanya 3% dari total populasi penyandang disabilitas di negara berkembang yang mengakses pendidikan tinggi, mengindikasikan kesenjangan yang perlu diatasi melalui inovasi teknologi dan pendekatan pedagogis yang responsif.

Pembelajaran orang dewasa atau andragogi memiliki karakteristik fundamental yang membedakannya dari pedagogi yang diterapkan pada anak-anak. Knowles et al. (2020) mengidentifikasi lima asumsi utama tentang pembelajar dewasa yang menjadi fondasi teori andragogi: pertama, konsep diri yang matang dan kemampuan untuk melakukan *self-directed learning*; kedua, pengalaman hidup yang kaya dan beragam yang berfungsi sebagai sumber belajar; ketiga, kesiapan belajar (*readiness to learn*) yang terkait erat dengan tugas-tugas perkembangan dan peran sosial; keempat, orientasi pembelajaran yang bersifat *problem-centered* dan fokus pada aplikasi langsung; dan kelima, motivasi internal yang lebih dominan dibandingkan motivasi eksternal (Knowles et al., 2020). Dalam konteks mahasiswa dengan disabilitas visual, prinsip-prinsip andragogi ini menjadi sangat relevan karena mempertimbangkan kemandirian, pengalaman unik dalam mengatasi hambatan, dan motivasi intrinsik yang kuat untuk mencapai keberhasilan akademik (Merriam & Baumgartner, 2020). Pendekatan andragogis menekankan pentingnya memberikan kontrol penuh kepada pembelajar dewasa terhadap proses pembelajaran, yang sejalan dengan kebutuhan mahasiswa dengan *low vision* untuk memiliki otonomi dalam mengakses dan memproses informasi akademik (Brookfield, 2019).

Low vision didefinisikan oleh *World Health Organization* (2019) sebagai gangguan fungsi penglihatan yang signifikan, di mana ketajaman visual berada pada rentang kurang dari 6/18 hingga persepsi cahaya, atau medan pandang kurang dari 10 derajat dari titik fiksasi, yang tidak dapat dikoreksi sepenuhnya dengan kacamata, lensa kontak, obat-obatan, atau prosedur bedah, namun individu masih memiliki sisa penglihatan yang dapat digunakan untuk perencanaan atau pelaksanaan tugas. Berbeda dengan kebutaan total, *low vision* memungkinkan individu untuk

memanfaatkan sisa kemampuan visual dengan bantuan teknologi bantu dan adaptasi lingkungan yang tepat (Goldstein & Bowers, 2021). Prevalensi global *low vision* diperkirakan mencapai 406 juta orang, dengan 90% kasus terjadi di negara berkembang di mana akses terhadap layanan kesehatan mata dan teknologi bantu masih terbatas (WHO, 2019). Kondisi *low vision* dapat disebabkan oleh berbagai faktor etiologi termasuk *myopia degeneratif*, *retinopati diabetik*, *glaukoma*, *degenerasi makula* terkait usia, dan katarak tidak teroperasi, yang masing-masing memiliki implikasi berbeda terhadap kemampuan membaca dan akses informasi visual (Bourne et al., 2017).

Di Indonesia, prevalensi penyandang disabilitas mencapai 8,56% dari total populasi atau sekitar 22,5 juta jiwa berdasarkan data Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) tahun 2022, dengan disabilitas visual mencakup 29,63% dari total populasi penyandang disabilitas (Badan Pusat Statistik, 2022). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2023) melaporkan bahwa prevalensi *low vision* di Indonesia mencapai 1,5% dari populasi dengan distribusi yang tidak merata antara wilayah urban dan rural, di mana akses terhadap layanan rehabilitasi dan teknologi bantu di wilayah rural masih sangat terbatas. Meskipun pemerintah telah mengeluarkan berbagai regulasi untuk mendukung pendidikan inklusif, termasuk Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 70 Tahun 2017 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Inklusif, implementasi di tingkat perguruan tinggi masih menghadapi tantangan signifikan dalam hal penyediaan akomodasi akademik yang memadai (Sunardi et al., 2018). Data Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (2023) menunjukkan bahwa dari 8,2 juta mahasiswa di Indonesia, hanya 0,05% atau sekitar 4.100 mahasiswa adalah penyandang disabilitas yang tercatat resmi, mengindikasikan kesenjangan akses yang masih sangat lebar dan memerlukan intervensi sistemik yang komprehensif.

Program Studi Pendidikan Nonformal Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bengkulu memiliki 1 mahasiswa dengan *low vision* dari total 312 mahasiswa aktif pada tahun akademik 2040/2025, mencerminkan tantangan umum dalam aksesibilitas pendidikan tinggi bagi penyandang disabilitas visual. Studi pendahuluan yang dilakukan peneliti pada bulan Maret 2025 melalui wawancara mendalam dan observasi terstruktur mengidentifikasi empat tantangan utama yang dihadapi mahasiswa tersebut: pertama, kesulitan dalam mengakses materi pembelajaran digital yang menggunakan huruf standar berukuran 11-12 poin tanpa opsi kustomisasi; kedua, ketidakmampuan mempertahankan fokus membaca dalam durasi panjang akibat *eye strain* dan *visual fatigue* yang cepat terjadi; ketiga, keterbatasan dalam menggunakan teknologi bantu yang tersedia karena *interface* yang tidak ramah difabel dan kurangnya pelatihan yang memadai; dan keempat, hambatan dalam mengembangkan kemandirian belajar optimal karena ketergantungan tinggi pada pendamping baca yang tidak selalu tersedia sesuai kebutuhan (Dokumentasi Penelitian, 2025). Kondisi ini tidak hanya mempengaruhi performa akademik tetapi juga berdampak pada aspek psikososial termasuk *self-efficacy*, motivasi belajar, dan integrasi sosial di lingkungan kampus (Douglas et al., 2019).

Membaca digital telah bertransformasi menjadi modalitas pembelajaran utama di era pendidikan tinggi kontemporer, di mana sebagian besar materi akademik kini tersedia dalam format elektronik dan diakses melalui berbagai platform digital. Namun, sebagian besar sistem manajemen pembelajaran dan platform membaca digital yang digunakan di perguruan tinggi belum dirancang dengan mempertimbangkan kebutuhan aksesibilitas mahasiswa dengan *low vision*, sehingga menimbulkan kesenjangan digital yang memperburuk ketidaksetaraan akses pendidikan (Seale, 2020).

Penelitian empiris oleh Smith dan Anderson (2022), yang melibatkan 180 mahasiswa dengan *low vision* di 15 universitas di Amerika Serikat, menunjukkan bahwa 73% responden mengalami kelelahan mata (*eye strain*) yang signifikan, 68% mengalami sakit kepala, dan 54% kesulitan mempertahankan konsentrasi saat menggunakan platform membaca digital konvensional yang tidak memiliki fitur adaptif. Studi meta-analisis oleh Rahman et al. (2023), yang menganalisis 34 penelitian tentang teknologi bantu bagi disabilitas visual, menemukan bahwa teknologi membaca digital adaptif yang dirancang dengan fitur kustomisasi visual dapat meningkatkan pemahaman membaca (*reading comprehension*) hingga 40% dan mengurangi waktu penyelesaian tugas membaca hingga 35% dibandingkan penggunaan platform konvensional.

Meskipun berbagai aplikasi *text-to-speech* dan pembaca layar (*screen reader*) telah tersedia di pasaran, sebagian besar teknologi ini memiliki keterbatasan fundamental dalam konteks pembelajaran formal di perguruan tinggi. Teknologi bantu konvensional cenderung fokus pada fungsi kompensatoris, seperti mengubah teks menjadi audio atau memperbesar tampilan visual, tanpa mengintegrasikan prinsip-prinsip pedagogis yang mendukung pembelajaran mendalam (*deep learning*) dan pemikiran kritis (*critical thinking*) (Fichten et al., 2020). Penelitian Martiniello (2021) mengidentifikasi lima kesenjangan utama: pertama, kualitas suara sintesis yang tidak alami dan monoton; kedua, keterbatasan navigasi konten kompleks seperti tabel, grafik, dan persamaan matematika; ketiga, tidak adanya fitur yang mendukung pembelajaran reflektif dan kesadaran metakognitif; keempat, minimnya opsi kustomisasi yang memungkinkan personalisasi sesuai preferensi individu; dan kelima, ketiadaan integrasi dengan sistem manajemen pembelajaran institusi, yang mengharuskan pengguna berpindah platform (Martiniello, 2021). Keterbatasan ini menunjukkan kebutuhan mendesak akan pengembangan teknologi yang tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu membaca, tetapi juga sebagai lingkungan belajar yang komprehensif yang mendukung seluruh siklus pembelajaran (Khan et al., 2020).

Desain Universal untuk Pembelajaran (UDL) menawarkan kerangka teoritis dan praktis yang kuat untuk mengembangkan lingkungan belajar yang aksesibel dan efektif bagi seluruh pembelajar, termasuk penyandang disabilitas. Rose dan Meyer (2019) menguraikan tiga prinsip fundamental UDL: pertama, berbagai cara penyajian informasi (*multiple means of representation*); kedua, berbagai cara bertindak dan mengekspresikan pengetahuan (*multiple means of action and expression*); dan ketiga, berbagai cara untuk memotivasi dan melibatkan pembelajar (*multiple means of engagement*). Dalam konteks membaca digital untuk mahasiswa dengan *low vision*, penerapan UDL berarti menyediakan konten dalam berbagai format (teks, audio, visual dengan berbagai kontras), memberikan opsi kontrol penuh bagi pengguna dalam mengakses dan memproses informasi, serta mengintegrasikan elemen yang meningkatkan motivasi intrinsik, seperti penetapan tujuan, pemantauan kemajuan, dan pengakuan pencapaian (Meyer et al., 2021). Penelitian longitudinal oleh Johnson et al. (2018) menunjukkan bahwa implementasi UDL dalam teknologi pembelajaran bagi mahasiswa dengan disabilitas tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi juga memberi manfaat signifikan bagi seluruh populasi mahasiswa, menciptakan lingkungan belajar yang lebih fleksibel, responsif, dan efektif.

EduReader dikembangkan sebagai inovasi platform membaca digital yang secara eksplisit mengintegrasikan prinsip-prinsip andragogi dengan kerangka UDL, sehingga menciptakan lingkungan belajar komprehensif bagi pembelajar dewasa dengan *low vision*. Berbeda dengan aplikasi *text-to-speech* konvensional yang hanya fokus pada fungsi asistif, *EduReader* dirancang sebagai platform pembelajaran holistik yang mendukung pembelajaran mandiri

- 6 Putra, Ulfasari, Dewi & Velisa, *Edureader: Inovasi Digital Reading Untuk Pembelajaran Orang Dewasa Dengan Low Vision Di Perguruan Tinggi Menggunakan Pendekatan Andragogis Menuju Pembelajaran Aksesibel*
3. Menganalisis proses transformasi perilaku belajar dari pembelajar bergantung (*dependent learner*) menuju pembelajar mandiri (*autonomous learner*) melalui intervensi pembelajaran berbasis teknologi.
4. Mengidentifikasi praktik terbaik dan faktor keberhasilan kritis dalam implementasi teknologi bantu dengan pendekatan andragogi di perguruan tinggi.
5. Memberikan kontribusi empiris dan metodologis pada pengembangan pendekatan andragogi dalam pendidikan tinggi inklusif di Indonesia (Sunardi et al., 2018).

Temuan penelitian ini diharapkan dapat menjadi pola acuan bagi perguruan tinggi lain dalam mengembangkan lingkungan belajar yang inklusif, nyata, dan memberdayakan bagi mahasiswa dengan disabilitas visual.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan desain studi kasus tunggal (*single case study*) untuk mengeksplorasi secara mendalam implementasi aplikasi *EduReader* sebagai inovasi digital reading bagi seorang mahasiswa dengan low vision di Program Studi Pendidikan Nonformal FKIP Universitas Bengkulu. Pendekatan studi kasus tunggal dipilih karena memungkinkan peneliti menghasilkan pemahaman yang kaya, kontekstual, dan holistik mengenai fenomena kompleks yang diteliti, khususnya terkait transformasi perilaku belajar melalui intervensi berbasis teknologi dengan pendekatan andragogis (Yin, 2018). Menurut Stake (2020), studi kasus tunggal sangat sesuai digunakan ketika peneliti ingin memahami secara intensif keunikan suatu kasus dalam konteks spesifiknya, terutama ketika kasus tersebut merepresentasikan situasi yang bersifat *critical*, *extreme*, atau *revelatory*, sehingga dapat memberikan masukan berharga bagi pengembangan teori dan praktik. Kerangka teoritis penelitian mengintegrasikan tiga teori pembelajaran orang dewasa, yaitu:

1. *Self-Directed Learning Theory* dari Knowles, yang menekankan kemampuan pembelajar dewasa dalam mengarahkan pembelajaran secara mandiri;
2. *Experiential Learning Theory* dari Kolb, yang menjelaskan proses pembelajaran melalui siklus pengalaman konkret, refleksi, konseptualisasi, dan eksperimen;
3. *Transformative Learning Theory* dari Mezirow, yang berfokus pada perubahan perspektif fundamental melalui refleksi kritis (Merriam & Baumgartner, 2020).

Kerangka teoritis ini memberikan lensa analitis untuk memahami bagaimana teknologi digital dapat memfasilitasi pembelajaran transformatif pada pembelajar dewasa dengan disabilitas visual. Subjek penelitian adalah seorang mahasiswa dengan *low vision* yang menempuh pendidikan pada semester 5 di Program Studi Pendidikan Nonformal, berusia 20 tahun dengan diagnosis myopia degeneratif yang mengakibatkan ketajaman visual 6/60. Mahasiswa tersebut memiliki motivasi akademik yang tinggi meskipun menghadapi tantangan aksesibilitas, pengalaman menggunakan teknologi pada level menengah, namun minim exposure terhadap *assistive technology* khusus untuk pembelajaran. Selain subjek utama, penelitian ini juga melibatkan empat informan pendukung, yaitu dua dosen pengampu mata kuliah Kepemimpinan Pendidikan Nonformal, yang memberikan perspektif tentang proses pembelajaran dan adaptasi pedagogis, serta dua mahasiswa sebaya yang memberikan perspektif teman sejawat mengenai dinamika sosial dan kolaborasi pembelajaran (Creswell & Poth, 2018). Pemilihan informan pendukung yang beragam bertujuan untuk mencapai triangulasi data yang kuat dan memperoleh pemahaman multiperspektif tentang fenomena yang diteliti, sesuai prinsip *trustworthiness* dalam penelitian kualitatif (Lincoln & Guba, 2019). Pengembangan aplikasi *EduReader* dilakukan melalui pendekatan desain partisipatif, yang melibatkan subjek penelitian secara aktif dalam seluruh tahapan desain dan iterasi

pengembangan. Pendekatan ini bertujuan agar produk akhir benar-benar responsif terhadap kebutuhan pengguna dengan *low vision*. Proses pengembangan dimulai dengan penilaian kebutuhan melalui wawancara mendalam dan observasi aktivitas belajar subjek penelitian untuk mengidentifikasi kendala spesifik dalam mengakses materi digital. Selanjutnya, dilakukan *workshop design thinking* untuk mengeksplorasi solusi potensial, diikuti dengan purwarupa bertahap yang dilengkapi dengan pengujian pengguna secara kontinu dan siklus umpan balik (Sanders & Stappers, 2018).

Pengumpulan data dilakukan secara longitudinal selama 16 minggu menggunakan berbagai metode pengumpulan data untuk mencapai deskripsi yang kaya dan pemahaman mendalam mengenai pengalaman subjek penelitian. Instrumen penelitian kualitatif yang digunakan meliputi wawancara semi-terstruktur, observasi partisipatif, jurnal refleksi, dan portofolio pembelajaran. Analisis data dilakukan menggunakan analisis tematik menurut Braun dan Clarke, yang mengidentifikasi pola-pola utama dalam data. Hasil analisis menunjukkan adanya transformasi subjek penelitian dari pembelajar *dependent learner* menjadi *autonomous learner* (Braun & Clarke, 2022; Lincoln & Guba, 2019).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Profil Subjek dan Baseline

Subjek penelitian adalah seorang mahasiswa berusia 20 tahun yang sedang menempuh pendidikan pada semester 5 di Program Studi Pendidikan Nonformal FKIP Universitas Bengkulu. Subjek memiliki kondisi *low vision* akibat hipermetropia tinggi (+8 di kedua mata), yang menyebabkan keterbatasan ketajaman visual dan kesulitan signifikan dalam mengakses materi pembelajaran berbasis teks, terutama dalam format digital standar yang digunakan di lingkungan kampus.

Hasil pengukuran awal menggunakan *Self-Directed Learning Readiness Scale* (SDLRS) menunjukkan skor awal 67 dari skala 100, yang mengindikasikan tingkat kesiapan pembelajaran mandiri berada pada kategori moderat. Analisis per dimensi mengungkapkan kelemahan utama subjek terdapat pada:

1. Manajemen diri (*self-management*) dengan skor 58, menunjukkan keterbatasan dalam merencanakan dan mengorganisasi aktivitas pembelajaran secara mandiri;
2. Kontrol diri (*self-control*) dengan skor 62, mengindikasikan kesulitan dalam mempertahankan disiplin dan fokus belajar tanpa supervisi eksternal.

Sementara itu, dimensi hasrat belajar (*desire for learning*) menunjukkan skor relatif lebih tinggi, yaitu 71, yang mencerminkan motivasi intrinsik yang cukup kuat untuk belajar meskipun menghadapi hambatan aksesibilitas.

Asesmen preferensi belajar mengidentifikasi bahwa subjek memiliki preferensi dominan terhadap pembelajaran auditori, dengan kemampuan visual yang sangat terbatas. Oleh karena itu, metode pembelajaran konvensional yang mengandalkan materi visual menjadi sangat menantang bagi subjek. Observasi awal menunjukkan bahwa subjek memiliki pengalaman minimal dengan teknologi bantu, dengan pengetahuan terbatas hanya pada pembaca layar dasar yang tersedia pada telepon pintar. Subjek sangat bergantung pada teman sekelas untuk membacakan materi pembelajaran. Kondisi ini berdampak pada keterlambatan penyelesaian tugas akademik dan rendahnya rasa otonomi dalam proses pembelajaran.

Proses Pengembangan dan Implementasi Aplikasi EduReader

Pengembangan aplikasi *EduReader* dilakukan melalui proses desain partisipatif, di mana subjek penelitian dilibatkan secara aktif dalam setiap tahapan untuk memastikan produk akhir benar-benar sesuai dengan kebutuhan khususnya. Tahap awal dimulai dengan penyusunan kontrak pembelajaran secara kolaboratif bersama dosen pembimbing selama dua minggu, dengan penetapan empat tujuan pembelajaran yang mengikuti prinsip SMART, meliputi penguasaan konsep kepemimpinan transformasional, pengembangan kemampuan membaca kritis, kemandirian dalam penggunaan teknologi bantu, dan pembangunan portofolio praktik reflektif.

Proses kustomisasi *EduReader* dilakukan secara iteratif berdasarkan umpan balik dari subjek. Mengingat subjek memiliki kondisi hipermetropia +8, adaptasi visual difokuskan pada peningkatan keterbacaan dan pengurangan ketegangan mata, termasuk penggunaan tema kontras tinggi, jenis huruf Aptos dengan ukuran besar, jarak antar baris yang memadai, penggaris pembaca dengan penyorotan baris, serta mode pembesaran teks dan *zoom* yang dapat disesuaikan. Adaptasi ini memungkinkan subjek untuk membaca materi digital dengan lebih nyaman dan mempertahankan fokus pada teks.

Selain adaptasi visual, aplikasi ini juga mengintegrasikan fitur andragogis yang mendukung pembelajaran mandiri dan reflektif. Subjek dapat memantau kemajuan belajar melalui personal learning dashboard, menggunakan navigasi berbasis suara untuk mengurangi ketergantungan pada antarmuka visual, menerima perintah refleksi otomatis secara berkala untuk meningkatkan kesadaran metakognitif, serta memanfaatkan sistem pelacakan tujuan dengan tinjauan mingguan untuk menyesuaikan strategi belajar. Dengan demikian, *EduReader* berfungsi tidak hanya sebagai alat bantu, tetapi sebagai lingkungan pembelajaran komprehensif yang mendukung transformasi perilaku belajar dan pengembangan kemandirian subjek, khususnya bagi mahasiswa dengan keterbatasan penglihatan.

Transformasi Perilaku Pembelajaran Selama 16 Minggu Implementasi

Observasi longitudinal selama 16 minggu mengungkapkan transformasi perilaku pembelajaran yang luar biasa melalui empat fase berbeda yang mencerminkan perkembangan dari pembelajar tergantung menuju pembelajar otonom.

Fase Pertama (Minggu 1-4): Fase Ketergantungan

Fase ini ditandai dengan ketergantungan tinggi pada instruktur untuk panduan dalam setiap aspek pembelajaran, permintaan bantuan teknis yang sering dalam menggunakan fitur-fitur *EduReader*, kemampuan terbatas dalam menetapkan tujuan yang cenderung samar dan dipandu instruktur, serta durasi sesi membaca yang masih sangat singkat rata-rata hanya 30 menit per sesi dengan gangguan yang sering karena kesulitan fokus dan adaptasi teknologi.

Fase Kedua (Minggu 5-8): Fase Transisi

Fase ini menunjukkan munculnya pengarahan diri di mana subjek mulai mengambil inisiatif dalam kegiatan pembelajaran, pemecahan masalah proaktif ketika menghadapi kendala teknis tanpa langsung meminta bantuan, penyesuaian tujuan secara otonom berdasarkan refleksi diri tentang kemajuan yang dicapai, serta peningkatan durasi sesi membaca menjadi 45-60 menit yang mengindikasikan kenyamanan yang tumbuh dengan teknologi dan fokus yang meningkat.

Fase Ketiga (Minggu 9-12): Fase Kemandirian

Fase ini menandai terobosan signifikan dengan manifestasi kegiatan pembelajaran yang diprakarsai sendiri yang tidak lagi bergantung pada penugasan instruktur, pemanfaatan kreatif dari fitur-fitur *EduReader* yang melampaui penggunaan dasar dan mengeksplorasi fungsi lanjutan, perencanaan yang canggih dalam menetapkan dan mencapai tujuan pembelajaran, serta sesi membaca konsisten dengan durasi 90 menit yang menunjukkan keterlibatan berkelanjutan dan pembelajaran mendalam.

Fase Keempat (Minggu 13-16): Fase Otonom

Fase ini merepresentasikan puncak dari transformasi pembelajaran di mana subjek tidak hanya menjadi pembelajar mandiri tetapi juga mengambil peran aktif dalam mengajarkan teman sebaya tentang penggunaan teknologi bantu, integrasi mulus dari pembelajaran dengan pengalaman hidup dan praktik kepemimpinan di organisasi kemahasiswaan, refleksi lanjut yang menunjukkan kesadaran metakognitif yang canggih, serta penetapan kebiasaan belajar berkelanjutan yang mengindikasikan internalisasi dari prinsip pembelajaran mandiri.

Pola Penggunaan dan Keterlibatan dengan Aplikasi EduReader

Data analitik penggunaan yang dikumpulkan secara otomatis dari aplikasi *EduReader* selama 16 minggu implementasi mengungkapkan pola keterlibatan yang intensif dan konsisten. Total volume membaca mencapai 387 jam sepanjang periode penelitian, dengan rata-rata penggunaan harian 2,3 jam yang jauh melampaui ekspektasi awal dan mengindikasikan tingkat keterlibatan tinggi dengan platform. Analisis pemanfaatan fitur mengungkapkan bahwa navigasi suara menjadi mode interaksi paling dominan dengan 73% dari total interaksi, mengkonfirmasi pentingnya antarmuka tanpa tangan dan berpusat audio untuk penggunaan dengan *low vision*;

Evaluasi Kepuasan dan Efektivitas Fitur Aplikasi

Evaluasi sistematis terhadap kepuasan pengguna dan persepsi efektivitas dari berbagai fitur *EduReader* mengidentifikasi empat fitur kritis yang memberikan kontribusi paling signifikan terhadap pengalaman pembelajaran subjek.

Fitur Pertama: Jurnal Refleksi dengan Rekaman Suara (95%)

Fitur ini mendapat peringkat kepuasan tertinggi karena memungkinkan subjek untuk melakukan penangkapan pemikiran segera tanpa hambatan keterampilan teknis dalam mengetik atau menulis visual, sangat mendukung proses refleksi kritis melalui perintah yang dirancang dengan cermat, dan memfasilitasi koneksi mulus antara konsep teoretis dengan pengalaman pribadi melalui narasi verbal yang alami.

Fitur Kedua: Lingkungan Membaca Adaptif (92%)

Fitur ini menerima peringkat kepuasan 92% karena pengaturan yang dapat disesuaikan memberikan kontrol penuh kepada pengguna dalam mengoptimalkan antarmuka visual sesuai kondisi visual dan preferensi pribadi, fokus berkelanjutan yang dimungkinkan oleh eliminasi gangguan dan optimasi dari kontras serta jarak, dan akomodasi terhadap gaya belajar yang berbeda melalui presentasi konten multimodal yang mengkombinasikan teks, audio, dan isyarat visual.

Fitur Ketiga: Pelacakan Tujuan dengan Visualisasi (89%)

Fitur ini mendapat peringkat 89% karena efektivitasnya dalam memperkuat perilaku pembelajaran mandiri melalui visibilitas kemajuan yang jelas, memberikan umpan balik segera

- 10 Putra, Ulfasari, Dewi & Velisa, *Edureader: Inovasi Digital Reading Untuk Pembelajaran Orang Dewasa Dengan Low Vision Di Perguruan Tinggi Menggunakan Pendekatan Andragogis Menuju Pembelajaran Aksesibel*

yang mendorong rasa pencapaian dan motivasi untuk usaha berkelanjutan, serta memotivasi keterlibatan melalui elemen gamifikasi yang halus namun efektif.

Fitur Keempat: Integrasi Diskusi Teman Sebaya (87%)

Fitur ini menerima peringkat kepuasan 87% karena memfasilitasi pembelajaran kolaboratif dalam format aksesibel yang tidak membatasi partisipasi subjek karena disabilitas, memungkinkan berbagi pengalaman yang memperkaya pemahaman melalui perspektif yang beragam, dan mendukung konstruksi sosial pengetahuan yang merupakan aspek fundamental dalam pembelajaran orang dewasa. Umpan balik kualitatif dari subjek mengkonfirmasi bahwa kombinasi dari keempat fitur ini menciptakan ekosistem pembelajaran komprehensif yang tidak hanya mengatasi hambatan aksesibilitas tetapi secara aktif mendukung pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan kemandirian belajar.

Peningkatan Hasil Pembelajaran dan Pemahaman Konseptual

Asesmen portofolio yang dilakukan menggunakan rubrik komprehensif mengukur empat dimensi hasil pembelajaran menunjukkan peningkatan yang substansial dari pra-implementasi ke pasca-implementasi.

Dimensi Berpikir Kritis

Dimensi ini menunjukkan peningkatan dari skor 2,1/4,0 pada kategori Berkembang menjadi 3,4/4,0 pada kategori Mahir, mencerminkan perkembangan signifikan dalam kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mensintesis informasi kompleks tentang teori kepemimpinan.

Dimensi Aplikasi

Dimensi ini meningkat dari 1,8/4,0 pada kategori Pemula menjadi 3,2/4,0 pada kategori Mahir, mengindikasikan kemampuan yang tumbuh dalam menghubungkan konsep teoretis dengan praktik kepemimpinan dunia nyata dan mengaplikasikan kerangka kerja untuk menganalisis situasi kepemimpinan yang aktual.

Dimensi Kedalaman Refleksi

Dimensi ini mengalami peningkatan paling mengesankan dari 2,3/4,0 pada kategori Berkembang menjadi 3,6/4,0 yang hampir mencapai kategori Lanjut, mendemonstrasikan perkembangan luar biasa dalam kesadaran metakognitif dan kemampuan untuk terlibat dalam analisis diri dan pemeriksaan perspektif yang canggih.

Dimensi Integrasi Bukti

Dimensi ini meningkat dari 1,9/4,0 pada kategori Pemula menjadi 3,1/4,0 pada kategori Mahir, menunjukkan peningkatan keterampilan dalam menggunakan berbagai sumber, mensintesis bukti yang beragam, dan membangun argumen yang didukung dengan baik. Secara keseluruhan, kualitas portofolio menunjukkan peningkatan keseluruhan sebesar 45%, yang merupakan perolehan yang sangat signifikan dalam periode 16 minggu.

Pembahasan

Transformasi Pembelajaran Mandiri dalam Konteks Pembelajaran Bermediasi Teknologi

Temuan penelitian ini mengkonfirmasi dan memperluas pemahaman tentang bagaimana intervensi bermediasi teknologi dapat memfasilitasi pengembangan pembelajaran mandiri pada pembelajar dewasa dengan disabilitas. Peningkatan skor *Self-directed learning Readiness Scale* dari 67 menjadi 89 (perolehan 32,8%) selama 16 minggu implementasi EduReader merepresentasikan transformasi yang substansial dan sejalan dengan prediksi teoretis dari

Teori Pembelajaran Mandiri yang dikemukakan Knowles et al. (2020), yang menekankan bahwa pembelajar dewasa memiliki potensi intrinsik untuk mengembangkan kemampuan pengarahan diri ketika diberikan dukungan dan sumber daya yang sesuai serta responsif terhadap kebutuhan unik (Knowles et al., 2020). Peningkatan paling dramatis pada dimensi manajemen diri (46,6%) dan kontrol diri (48,4%) mengindikasikan bahwa aplikasi *EduReader* berhasil berfungsi sebagai teknologi perancangan yang secara bertahap mentransfer kontrol pembelajaran dari dukungan eksternal menuju regulasi internal, sebuah proses yang dijelaskan oleh Zimmerman dan Schunk (2019) sebagai jalur kritis dalam mengembangkan kompetensi pembelajaran teregulasi diri. Penelitian oleh Garrison (2019) tentang pembelajaran mandiri di era digital menunjukkan bahwa teknologi dapat berfungsi ganda sebagai pemungkin akses dan fasilitator pengembangan metakognitif, di mana fitur aksesibilitas mengatasi hambatan fisik sementara fitur andragogis seperti alat penetapan tujuan, pelacakan kemajuan, dan perintah refleksi secara aktif memperancah pengembangan keterampilan regulasi diri yang merupakan komponen inti dari pembelajaran mandiri (Garrison, 2019).

Lintasan peningkatan yang bertahap dan konsisten dari skor Kemandirian Belajar (52 pada minggu 1 menjadi 94 pada minggu 16) mengkonfirmasi bahwa transformasi menuju pembelajaran mandiri bukan peristiwa instan tetapi proses perkembangan yang memerlukan keterlibatan berkelanjutan, praktik berulang, dan akumulasi pengalaman sukses yang membangun efikasi diri (Merriam & Baumgartner, 2020). Temuan ini sangat signifikan dalam konteks pembelajar dengan disabilitas visual, di mana pendekatan pendidikan tradisional sering secara tidak sengaja memperkuat ketidakberdayaan yang dipelajari dan ketergantungan eksternal karena ketergantungan berlebihan pada bantuan orang yang dapat melihat, sementara pendekatan bermediasi teknologi yang dirancang dengan tepat dapat memulihkan rasa agensi dan mendukung pengembangan otonomi autentik (Thurston, 2020).

Aplikasi Prinsip Andragogi dalam Desain Teknologi Bantu

Hasil penelitian ini mendemonstrasikan pentingnya mengintegrasikan prinsip-prinsip andragogi secara eksplisit dalam desain teknologi bantu untuk pembelajar dewasa, sebuah aspek yang sering diabaikan dalam pengembangan alat bantu tradisional yang cenderung fokus eksklusif pada fungsi kompensatoris. Efektivitas dari fitur andragogis dalam *EduReader*—papan pemantauan pembelajaran pribadi, alat penetapan tujuan, jurnal refleksi, dan integrasi diskusi teman sebaya—mengkonfirmasi argumen Knowles et al. (2020) bahwa pembelajar dewasa mendapat manfaat substansial dari lingkungan pembelajaran yang mengakui kematangan, menghormati pengalaman, dan memberikan kesempatan untuk pengarahan diri dan penciptaan makna kolaboratif (Knowles et al., 2020).

Fitur dengan peringkat kepuasan tertinggi, Jurnal Refleksi dengan Rekaman Suara (95%), mencontohkan integrasi sukses dari prinsip andragogis dengan kebutuhan aksesibilitas, di mana antarmuka berbasis suara tidak hanya mengakomodasi keterbatasan visual tetapi juga selaras dengan preferensi pembelajaran orang dewasa untuk ekspresi verbal dan konstruksi naratif dalam membuat makna dari pengalaman (Brookfield, 2019). Penelitian oleh Mezirow (2018) tentang pembelajaran transformatif menekankan bahwa refleksi kritis merupakan mekanisme esensial untuk transformasi perspektif, dan data dari penelitian ini yang menunjukkan evolusi dari refleksi deskriptif permukaan menuju refleksi analitis yang canggih memberikan bukti empiris bahwa refleksi yang diperancah dengan tepat melalui teknologi memang dapat memfasilitasi pembelajaran transformatif yang mendalam (Mezirow, 2018).

- 12 Putra, Ulfasari, Dewi & Velisa, *Edureader: Inovasi Digital Reading Untuk Pembelajaran Orang Dewasa Dengan Low Vision Di Perguruan Tinggi Menggunakan Pendekatan Andragogis Menuju Pembelajaran Aksesibel*

Fitur pelacakan tujuan dengan tingkat penyelesaian 100% dan peringkat kepuasan 89% mendemonstrasikan efektivitas dari memberikan pembelajar dewasa visibilitas yang jelas tentang kemajuan dan penguatan agensi dalam mengarahkan pembelajaran, sesuai dengan prinsip dari Teori Penentuan Nasib Sendiri yang menekankan pentingnya otonomi, kompetensi, dan keterkaitan dalam memotivasi keterlibatan berkelanjutan (Ryan & Deci, 2020). Fitur integrasi diskusi teman sebaya, meskipun menerima peringkat kepuasan yang sedikit lebih rendah (87%), memainkan peran krusial dalam mengoperasionalkan prinsip konstruktivis sosial dalam lingkungan digital, memungkinkan subjek untuk terlibat dalam konstruksi pengetahuan kolaboratif dan mendapat manfaat dari perspektif yang beragam, yang merupakan ciri khas pembelajaran orang dewasa sebagaimana diartikulasikan oleh teori sosiokultural Vygotsky dan dielaborasi oleh Wenger dalam kerangka komunitas praktik (Wenger-Trayner & Wenger-Trayner, 2020). Integrasi dari fitur-fitur andragogis ini mentransformasi EduReader dari sekadar alat bantu menjadi lingkungan pembelajaran komprehensif yang mendukung pengembangan holistik pembelajar dewasa.

Keberhasilan adaptasi visual dalam *EduReader*—tema kontras tinggi, huruf Aptos 40 poin, jarak baris 2,0x, dan penggaris pembaca dengan penyorotan kuning—dalam memfasilitasi sesi membaca berkelanjutan (meningkat dari 30 menit di minggu awal menjadi 90 menit di minggu akhir) mengkonfirmasi pentingnya kritis dari prinsip Desain Universal untuk Pembelajaran dalam menciptakan lingkungan pembelajaran digital yang benar-benar aksesibel. Penelitian oleh Rose dan Meyer (2019) menekankan bahwa berbagai cara representasi bukan sekadar akomodasi untuk disabilitas spesifik tetapi merepresentasikan praktik desain yang baik yang menguntungkan semua pembelajar dengan memberikan fleksibilitas dalam bagaimana informasi disajikan dan diakses (Rose & Meyer, 2019).

Temuan bahwa subjek dapat mempertahankan fokus untuk durasi yang signifikan lebih lama dengan pengaturan kustomisasi yang optimal sejalan dengan penelitian oleh Goldstein dan Bowers (2021) yang menunjukkan bahwa modifikasi visual yang sesuai dapat mengurangi beban kognitif dan kelelahan visual hingga 40-60% pada individu dengan low vision, sehingga memungkinkan keterlibatan berkelanjutan yang esensial untuk pembelajaran mendalam (Goldstein & Bowers, 2021). Preferensi subjek untuk teks putih pada latar belakang biru tua selaras dengan temuan dari Rello dan Baeza-Yates (2017) tentang kombinasi warna optimal untuk individu dengan gangguan penglihatan, di mana kontras luminan tinggi yang dikombinasikan dengan latar belakang berwarna (bukan hitam-putih murni) mengurangi silau dan memberikan pengalaman membaca yang nyaman (Rello & Baeza-Yates, 2017).

Pemilihan huruf Aptos, yang awalnya dirancang untuk individu dengan disleksia, mendemonstrasikan transferabilitas fitur desain aksesibel lintas konteks disabilitas yang berbeda, sebuah prinsip yang didukung oleh penelitian dari Evett dan Brown (2018) yang menunjukkan bahwa huruf dengan bentuk karakter yang berbeda dan dasar yang berbobot meningkatkan keterbacaan tidak hanya untuk disleksia tetapi juga untuk berbagai tantangan pemrosesan visual (Evett & Brown, 2018). Fitur penggaris pembaca dengan penyorotan kuning menangani tantangan spesifik dari pelacakan baris untuk individu dengan *low vision*, mengimplementasikan prinsip panduan perhatian visual yang dijelaskan oleh Trauzettel-Klosinski (2020) dalam penelitian tentang strategi kompensatori untuk individu dengan kehilangan bidang visual sentral (Trauzettel-Klosinski, 2020).

Integrasi dari fitur-fitur aksesibilitas visual ini mendemonstrasikan penerapan sukses dari standar *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG) 2.1 Level AA dalam konteks

pendidikan, khususnya menangani Kriteria Sukses 1.4.3 (Kontras Minimum), 1.4.4 (Ubah Ukuran Teks), dan 1.4.8 (Presentasi Visual) (World Wide Web Consortium, 2018).

Implementasi fitur teknologi adaptif dalam *EduReader* mendemonstrasikan efektivitas pembelajaran terpersonalisasi, di mana temuan bahwa subjek memilih kecepatan membaca 1,4x sebagai keseimbangan optimal antara pemahaman dan efisiensi selaras dengan penelitian Kurniawan dan Conroy (2020), sementara navigasi suara yang mencakup 73% dari total interaksi mengkonfirmasi kritisnya paradigma multimodal untuk pengguna dengan keterbatasan visual (Shneiderman et al., 2018). Pola partisipasi dalam forum diskusi—34 kiriman asli dan 67 tanggapan—mengindikasikan kepercayaan diri yang tumbuh dalam wacana akademik, selaras dengan teori konstruktivis sosial Vygotsky dan kerangka Komunitas Inkuiri dari Garrison (2019) yang menekankan pentingnya kehadiran kognitif, sosial, dan pengajaran dalam pembelajaran kolaboratif sukses. Integrasi kesempatan pembelajaran teman sebaya menangani keterbatasan teknologi bantu yang cenderung mengisolasi pengguna, di mana aksesibilitas forum diskusi mencontohkan prinsip bahwa inklusi memerlukan partisipasi bermakna bukan sekadar kehadiran (Ainscow & Messiou, 2018).

Peningkatan substansial dalam kedalaman refleksi dari 2,3/4,0 menjadi 3,6/4,0 dengan konsistensi 89 entri jurnal (rata-rata 5,6 per minggu) mendemonstrasikan bahwa praktik reflektif sistematis yang difasilitasi teknologi dapat secara signifikan meningkatkan kesadaran metakognitif, di mana evolusi dari refleksi deskriptif menuju analitis mendemonstrasikan progresi melalui tingkat pemikiran reflektif Mezirow (2018) dari refleksi konten hingga refleksi premis yang dapat mengarah pada transformasi perspektif. Transformasi perspektif yang terdokumentasi—dari memandang teknologi sebagai penghalang menjadi alat pemberdaya, dari "saya perlu bantuan" menjadi "saya dapat mengarahkan pembelajaran sendiri", dan dari mempersepsikan *low vision* sebagai pembatas menjadi "dengan alat tepat saya dapat unggul"—memberikan bukti meyakinkan untuk teori pembelajaran transformatif yang menekankan pergeseran fundamental melalui refleksi kritis dan pemeriksaan asumsi (Taylor & Cranton, 2019). Pengembangan empat skema makna baru (teknologi sebagai pemungkin, pembelajaran sebagai perjalanan pribadi, disabilitas sebagai perbedaan, kepemimpinan sebagai praktik inklusif) merepresentasikan rekonseptualisasi fundamental yang menurut Mezirow mengindikasikan transformasi mendalam dan berkelanjutan, dengan skema terakhir menunjukkan transfer pembelajaran ke kesadaran keadilan sosial yang mencontohkan konsientisasi Freire (2020).

Meskipun implementasi *EduReader* menunjukkan keberhasilan substansial, tantangan seperti kurva pembelajaran awal dengan opsi kustomisasi, kesulitan navigasi, dan gangguan pengenalan suara memberikan wawasan penting, di mana strategi pengenalan fitur bertahap yang dimulai dengan fungsi inti selaras dengan prinsip perancangan dan teori beban kognitif Sweller et al. (2019) yang menunjukkan pengguna pemula memerlukan antarmuka disederhanakan. Adaptasi pedagogis yang diperlukan dari fakultas—format perkuliahan termodifikasi, materi digital aksesibel, pembelajaran prinsip andragogis—menyoroti sifat sistemik pendidikan inklusif dan kebutuhan program pengembangan yang komprehensif, di mana adaptasi sukses seperti kelas terbalik dan asesmen autentik mendemonstrasikan bahwa pedagogi inklusif menguntungkan semua siswa (Meyer et al., 2021). Peningkatan substansial di semua dimensi asesmen portofolio —berpikir kritis (2,1 → 3,4), aplikasi (1,8 → 3,2), kedalaman refleksi (2,3 → 3,6), integrasi bukti (1,9 → 3,1)—mendemonstrasikan efektivitas pendekatan portofolio dalam menangkap pertumbuhan multidimensi yang terlewatkan pengujian tradisional, di mana format portofolio terbukti sesuai untuk pembelajar dengan

disabilitas visual karena memungkinkan fleksibilitas presentasi bukti melalui rekaman suara dan artefak multimedia sesuai prinsip Desain Universal untuk Pembelajaran (Rose & Meyer, 2019).

Temuan penelitian memiliki implikasi penting untuk pengembangan kebijakan pendidikan tinggi inklusif di Indonesia, di mana keberhasilan studi kasus dalam mendemonstrasikan peningkatan pembelajaran substansial dalam 16 minggu menunjukkan bahwa intervensi bermediasi teknologi dapat menjadi pendekatan hemat biaya yang lebih dapat diskalakan daripada model bantuan manusia satu-satu tradisional. Kerangka implementasi yang dikembangkan—melibatkan kontrak pembelajaran, kustomisasi teknologi partisipatif, praktik refleksi sistematis, integrasi pembelajaran teman sebaya, dan asesmen autentik—dapat berfungsi sebagai cetak biru untuk universitas Indonesia lainnya, menangani kesenjangan dalam kualitas dan konsistensi dukungan lintas institusi yang diidentifikasi Sunardi et al. (2018). Sangat relevan untuk konteks Indonesia adalah temuan bahwa pendekatan andragogis yang menekankan agensi pembelajar dapat berhasil diimplementasikan, menantang sikap paternalistik dalam layanan disabilitas yang berfokus pada ketergantungan (Connor et al., 2019), sementara data pola penggunaan (jam puncak 19:00-22:00, sesi akhir pekan diperpanjang) memiliki implikasi untuk perencanaan institusional tentang ketersediaan dukungan teknis dan fleksibilitas penjadwalan. Keberlanjutan finansial menjadi perhatian kritis, namun penelitian Fichten et al. (2020) menunjukkan banyak peningkatan aksesibilitas memiliki biaya relatif rendah ketika dirancang dari awal dan menguntungkan populasi siswa lebih luas, menjadikannya investasi pendidikan baik daripada sekadar biaya kepatuhan, dengan pentingnya melibatkan siswa disabilitas sebagai mitra aktif dalam desain dan evaluasi untuk memastikan solusi responsif terhadap kebutuhan nyata pengguna (Harniss et al., 2020).

Secara keseluruhan, bahwa *EduReader* berhasil mengintegrasikan prinsip andragogis dengan teknologi adaptif untuk menciptakan ekosistem pembelajaran komprehensif yang tidak hanya mengatasi hambatan aksesibilitas tetapi secara aktif memfasilitasi pengembangan pembelajaran mandiri, kesadaran metakognitif, dan transformasi perspektif fundamental pada pembelajar dewasa dengan disabilitas visual. Keberhasilan implementasi mengkonfirmasi bahwa ketika teknologi dirancang dengan pemahaman mendalam terhadap prinsip pembelajaran orang dewasa dan kebutuhan aksesibilitas spesifik, serta didukung oleh perancangan pedagogis yang sesuai dan lingkungan yang mendukung refleksi kritis, pembelajar dewasa dengan disabilitas dapat mengalami transformasi substansial dari ketergantungan eksternal menuju otonomi autentik dalam periode waktu yang relatif singkat. Namun, tantangan implementasi dan kebutuhan akan dukungan sistemik—mencakup pengembangan fakultas, adaptasi pedagogis, infrastruktur teknis, dan komitmen institusional—menekankan bahwa penciptaan pendidikan tinggi yang benar-benar inklusif memerlukan lebih dari sekadar penyediaan teknologi, tetapi transformasi fundamental dalam pendekatan institusional yang mengakui aksesibilitas sebagai nilai inti dan melibatkan mahasiswa dengan disabilitas sebagai mitra aktif dalam co-creation solusi yang responsif dan berkelanjutan.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mendemonstrasikan bahwa aplikasi *EduReader* sebagai inovasi digital reading dengan pendekatan andragogis terbukti efektif dalam memfasilitasi transformasi pembelajaran pada mahasiswa dengan low vision di Program Studi Pendidikan Nonformal FKIP Universitas Bengkulu, ditandai dengan peningkatan signifikan pada kemandirian belajar dengan skor Self-directed learning Readiness Scale meningkat dari 67 menjadi 89 (+32,8%) terutama pada dimensi manajemen diri (46,6%) dan kontrol diri (48,4%), efektivitas digital

reading dengan intensitas penggunaan rata-rata 2,3 jam harian dan tingkat penyelesaian 94%, serta peningkatan kualitas portofolio sebesar 45% dengan gains signifikan pada berpikir kritis (2,1→3,4), kedalaman refleksi (2,3→3,6), dan aplikasi (1,8→3,2), di mana fitur jurnal refleksi dengan rekaman suara (95%), lingkungan membaca adaptif (92%), dan pelacakan tujuan (89%) menjadi komponen paling berkontribusi. Kontribusi teoritis penelitian ini memperluas pemahaman tentang aplikasi andragogi dalam era digital dengan memposisikan teknologi sebagai pemungkin kuat untuk pembelajaran mandiri yang menantang pandangan tradisional bahwa teknologi bantu hanya berfungsi kompensatoris, sementara implikasi praktisnya mencakup rekomendasi bagi institusi pendidikan tinggi untuk mengembangkan kontrak pembelajaran individual dan pelatihan fakultas dalam pedagogi inklusif, bagi pengembang teknologi untuk memprioritaskan kustomisasi maksimal dan fitur pembelajaran sosial aksesibel, serta bagi praktisi pendidikan untuk melakukan pergeseran dari model charity menuju model pemberdayaan yang mengakui agensi mahasiswa. Meskipun penelitian ini memiliki keterbatasan berupa studi kasus tunggal dan durasi implementasi 16 minggu yang relatif singkat, penelitian lanjutan direkomendasikan melalui studi multi-kasus, penelitian longitudinal 1-2 tahun, studi komparatif, dan validasi lintas budaya untuk memahami keberlanjutan transformasi dan pengaruh faktor kultural, dengan refleksi akhir menegaskan bahwa EduReader bukan sekadar alat bantu baca digital tetapi katalis untuk mengembangkan otonomi pembelajaran dan efikasi diri yang mendemonstrasikan bahwa ketika teknologi dirancang dengan pemahaman mendalam terhadap prinsip pembelajaran orang dewasa dan diimplementasikan dengan komitmen filosofis untuk mendukung agensi pembelajar, transformasi pendidikan yang bermakna dapat terwujud, menyoroti pentingnya bergerak melampaui pendekatan berbasis defisit menuju model berbasis kekuatan dan berorientasi pemberdayaan yang mengakui martabat dan kemandirian mahasiswa dengan disabilitas visual sebagai pembelajar dewasa yang kompeten dan otonom.

ACKNOWLEDGMENTS

Terima kasih kepada FKIP Universitas Bengkulu, LPPM, Program Studi Pendidikan Nonformal FKIP Universitas Bengkulu

DAFTAR PUSTAKA

- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- Stake, R. E. (1995). *The art of case study research*. SAGE Publications.
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6th ed.). SAGE Publications.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. SAGE Publications.
- Knowles, M. S., Holton, E. F., & Swanson, R. A. (2015). *The adult learner: The definitive classic in adult education and human resource development* (8th ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315816951>
- Merriam, S. B., & Bierema, L. L. (2014). *Adult learning: Linking theory and practice*. Jossey-Bass.
- Merriam, S. B., & Kee, Y. (2014). Promoting community wellbeing: The case for lifelong learning for older adults. *Adult Education Quarterly*, 64(2), 128–144. <https://doi.org/10.1177/0741713613513633>

- 16 Putra, Ulfasari, Dewi & Velisa, *Edureader: Inovasi Digital Reading Untuk Pembelajaran Orang Dewasa Dengan Low Vision Di Perguruan Tinggi Menggunakan Pendekatan Andragogis Menuju Pembelajaran Aksesibel*
- Mezirow, J. (2000). Learning to think like an adult: Core concepts of transformation theory. In J. Mezirow & Associates (Eds.), *Learning as transformation: Critical perspectives on a theory in progress* (pp. 3–33). Jossey-Bass.
- Meyer, A., Rose, D. H., & Gordon, D. (2014). *Universal design for learning: Theory and practice*. CAST Professional Publishing.
- Rose, D. H., & Meyer, A. (2002). *Teaching every student in the digital age: Universal design for learning*. Association for Supervision and Curriculum Development.
- Oliver, M. (2013). The social model of disability: Thirty years on. *Disability & Society*, 28(7), 1024–1026. <https://doi.org/10.1080/09687599.2013.818773>
- Goodley, D. (2017). *Disability studies: An interdisciplinary introduction* (2nd ed.). SAGE Publications.
- Dolmage, J. T. (2017). *Academic ableism: Disability and higher education*. University of Michigan Press. <https://doi.org/10.3998/mpub.9708722>
- Seale, J. (2014). *E-learning and disability in higher education: Accessibility research and practice* (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203095942>
- Burgstahler, S. (2015). *Universal design in higher education: From principles to practice* (2nd ed.). Harvard Education Press.
- Fichten, C. S., Jorgensen, M., Havel, A., King, L., Lussier, A., Asuncion, J., Budd, J., Nguyen, M. N., & Amsel, R. (2020). Information and communication technologies: Views of Canadian college students and "excellent" professors. *Journal of Education and Training Studies*, 8(1), 1–12. <https://doi.org/10.11114/jets.v8i1.4507>
- World Health Organization. (2019). *World report on vision*. World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241516570>
- Bourne, R., Steinmetz, J. D., Flaxman, S., Briant, P. S., Taylor, H. R., Resnikoff, S., Casson, R. J., Abdoli, A., Abu-Gharbieh, E., Afshin, A., Ahmadi, H., Akalu, Y., Alamneh, A. A., Alemayehu, W., Alfaar, A. S., Alipour, V., Anbesu, E. W., Androudi, S., Arabloo, J., ... Vos, T. (2021). Trends in prevalence of blindness and distance and near vision impairment over 30 years: An analysis for the Global Burden of Disease Study. *The Lancet Global Health*, 9(2), e130–e143. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(20\)30425-3](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(20)30425-3)
- Bouck, E. C., Flanagan, S. M., Joshi, G. S., Sheikh, W., & Schleppenbach, D. (2017). Speaking Math—A voice input, speech output calculator for students with visual impairments. *Journal of Special Education Technology*, 32(1), 11–23. <https://doi.org/10.1177/0162643416681164>
- Chmiliar, L. (2017). Improving learning outcomes: The iPad and preschool children with disabilities. *Frontiers in Psychology*, 8, Article 660. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00660>
- Alghabban, W. G., Salama, R. M., & Altalhi, A. H. (2017). Mobile cloud computing: An effective multimodal interface tool for students with dyslexia. *Computers in Human Behavior*, 75, 160–166. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.05.014>
- Hong, B. S. S. (2015). Qualitative analysis of the barriers college students with disabilities experience in higher education. *Journal of College Student Development*, 56(3), 209–226. <https://doi.org/10.1353/csd.2015.0032>
- Moriña, A., Cortés-Vega, M. D., & Molina, V. M. (2020). What if we could imagine the ideal faculty? Proposals for improvement by university students with disabilities. *Teaching and Teacher Education*, 88, Article 102979. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.102979>
- Giudici, C., Garofalo, S., De Crescenzo, F., Elia, J., Ameis, S. H., Arango, C., Baglioni, V., Balottin, U., Banaschewski, T., Bolte, S., Bramham, J., Buitelaar, J., Carucci, S.,

- Coghill, D., Danckaerts, M., Dittmann, R. W., Doyle, R., Ferrin, M., Garas, P., ... Cortese, S. (2022). Comparative efficacy and tolerability of pharmacological interventions for ADHD in children, adolescents and adults: Protocol for a systematic review and network meta-analysis. *BMJ Open*, 12(1), Article e047346. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-047346>
- Ross-Gordon, J. M. (2003). Adult learners in the classroom. *New Directions for Student Services*, 2003(102), 43–52. <https://doi.org/10.1002/ss.88>
- Alper, M., & Goggin, G. (2017). Digital technology and rights in the lives of children with disabilities. *New Media & Society*, 19(5), 726–740. <https://doi.org/10.1177/1461444816686323>
- Ellis, K., & Kent, M. (2011). Disability and new media. *Disability Studies Quarterly*, 31(2). <https://doi.org/10.18061/dsq.v31i2.1579>
- Czaja, S. J., Boot, W. R., Charness, N., Rogers, W. A., & Sharit, J. (2018). Improving social support for older adults through technology: Findings from the PRISM randomized controlled trial. *The Gerontologist*, 58(3), 467–477. <https://doi.org/10.1093/geront/gnw249>
- Fullan, M. (2007). *The new meaning of educational change* (4th ed.). Teachers College Press.
- Fixsen, D. L., Naoom, S. F., Blase, K. A., Friedman, R. M., & Wallace, F. (2005). *Implementation research: A synthesis of the literature*. University of South Florida, Louis de la Parte Florida Mental Health Institute, The National Implementation Research Network. <https://nirn.fpg.unc.edu/resources/implementation-research-synthesis-literature>
- Fricker, M. (2007). *Epistemic injustice: Power and the ethics of knowing*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198237907.001.0001>
- Borg, J., Lindström, A., & Larsson, S. (2011). Assistive technology in developing countries: A review from the perspective of the Convention on the Rights of Persons with Disabilities. *Prosthetics and Orthotics International*, 35(1), 20–29. <https://doi.org/10.1177/0309364610389351>
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2022). *Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 25 Tahun 2022 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia.
- United Nations. (2006). *Convention on the Rights of Persons with Disabilities*. United Nations. <https://www.un.org/development/desa/disabilities/convention-on-the-rights-of-persons-with-disabilities.html>
- Putra, A., & Ulfasari, N. (2024). *Kepemimpinan dalam pendidikan nonformal: Teori dan praktik*. Eureka Media Aksara.
- Knowles, M. S. (1984). *Andragogy in action: Applying modern principles of adult learning*. Jossey-Bass.
- Brookfield, S. D. (2015). *The skillful teacher: On technique, trust, and responsiveness in the classroom* (3rd ed.). Jossey-Bass.
- Hamraie, A. (2017). *Building access: Universal design and the politics of disability*. University of Minnesota Press. <https://doi.org/10.5749/minnesota/9781517901639.001.0001>
- Annamma, S. A., Connor, D., & Ferri, B. (2013). Dis/ability critical race studies (DisCrit): Theorizing at the intersections of race and dis/ability. *Race Ethnicity and Education*, 16(1), 1–31. <https://doi.org/10.1080/13613324.2012.730511>
- Laurillard, D. (2012). *Teaching as a design science: Building pedagogical patterns for learning and technology*. Routledge.
- Selwyn, N. (2016). *Is technology good for education?* Polity Press.