



Pengembangan Game Edukasi Sejarah Buleleng Berbasis Audio Interaktif untuk Siswa Tunanetra

I Ketut Budi Antara¹, I Nengah Eka Mertayasa², P Wayan Arta Suyasa³

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Teknik Informatika, Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Ganesha

budi.antara@student.undiksha.ac.id¹, eka.mertayasa@undiksha.ac.id², arta.suyasa@undiksha.ac.id³

Abstract

History learning materials generally depend on visual information, creating access barriers for students with visual impairments. This study aimed to develop an interactive audio-based educational game about the origin of Buleleng and to describe visually impaired students' interest in using it. The study used a research and development approach with the Game Development Life Cycle, comprising initiation, pre-production, production, testing, beta testing, and release. The product was designed for 64-bit Windows and integrated historical narration, environmental sound, spatial audio cues, voice-based navigation, audio quizzes, and haptic feedback through a controller. Product evaluation included black-box testing of 24 functions, content validation by two experts, media validation by two experts, and beta testing with 14 visually impaired students at SLB Negeri 1 Buleleng. The expert assessments were analysed using Gregory's agreement coefficient, while user interest was measured using eight adapted Interest/Enjoyment items on a four-point scale. All 24 tested functions operated according to their scenarios. Content and media validation each produced a Gregory coefficient of 1.00. Beta testing yielded 368 of 448 possible points, with a mean score of 3.29 and an achievement percentage of 82.14%, categorised as very high. Enjoyment obtained the highest indicator mean of 3.43, followed by curiosity at 3.32, attention to the story at 3.21, and intention to reuse the game at 3.18. The product therefore met the functional and expert-validation criteria and received a positive interest response. These findings describe product feasibility and user interest only and do not demonstrate improved historical knowledge or learning outcomes.

Keywords: Educational Game, Visual Impairment, Interactive Audio, Buleleng History, GDLC

Abstrak

Materi pembelajaran sejarah umumnya bergantung pada informasi visual sehingga menimbulkan hambatan akses bagi siswa tunanetra. Penelitian ini bertujuan mengembangkan game edukasi sejarah asal mula Buleleng berbasis audio interaktif dan mendeskripsikan tingkat ketertarikan siswa tunanetra terhadap penggunaannya. Penelitian menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan dengan Game Development Life Cycle yang mencakup initiation, pre-production, production, testing, beta testing, dan release. Produk dikembangkan untuk Windows 64-bit dengan mengintegrasikan narasi sejarah, suara lingkungan, spatial audio, petunjuk navigasi berbasis suara, kuis audio, dan haptic feedback melalui controller. Evaluasi produk meliputi black-box testing terhadap 24 fungsi, validasi isi oleh dua ahli, validasi media oleh dua ahli, serta beta testing pada 14 siswa tunanetra di SLB Negeri 1 Buleleng. Kesepakatan ahli dianalisis menggunakan koefisien Gregory, sedangkan ketertarikan pengguna diukur melalui delapan butir adaptasi Interest/Enjoyment dengan skala empat tingkat. Seluruh 24 fungsi berjalan sesuai skenario. Validasi isi dan media masing-masing menghasilkan koefisien Gregory 1,00. Beta testing memperoleh skor 368 dari 448, rata-rata 3,29, dan persentase 82,14% dalam kategori sangat tinggi. Indikator kesenangan memperoleh rata-rata tertinggi sebesar 3,43, diikuti rasa ingin tahu 3,32, perhatian terhadap cerita 3,21, dan keinginan menggunakan kembali game 3,18. Dengan demikian, produk memenuhi kriteria keberfungsian dan validasi ahli serta memperoleh respons ketertarikan positif. Temuan ini hanya menggambarkan keberfungsian, validitas, dan ketertarikan pengguna, bukan peningkatan pengetahuan sejarah atau hasil belajar.

Kata Kunci: Game Edukasi, Tunanetra, Audio Interaktif, Sejarah Buleleng, GDLC

1. Pendahuluan

Pendidikan inklusif menempatkan akses yang setara sebagai bagian penting dalam penyelenggaraan pembelajaran. Siswa tunanetra perlu memperoleh materi, aktivitas, dan umpan balik melalui bentuk yang tidak bergantung pada penglihatan. Dalam praktiknya, keterbatasan media, kompetensi pendidik, dan dukungan pembelajaran masih menjadi tantangan pada berbagai jenjang pendidikan inklusif (Ainu Ningrum, 2022; Hanifah et al., 2022). Kendala tersebut menjadi lebih nyata pada materi yang banyak menggunakan gambar, peta, teks, animasi, atau demonstrasi visual. Karena itu, pengembangan media untuk siswa tunanetra tidak cukup hanya mengubah teks menjadi suara, tetapi perlu merancang struktur interaksi yang memungkinkan pengguna memahami tujuan, menentukan arah tindakan, dan menerima umpan balik secara mandiri.

Pembelajaran sejarah termasuk bidang yang sering disampaikan melalui buku, gambar tokoh, peta wilayah, garis waktu, dan video. Ketergantungan tersebut dapat membatasi pengalaman siswa tunanetra dalam memahami urutan peristiwa dan konteks tempat. Di sisi lain, pembelajaran sejarah lokal penting untuk membangun kedekatan peserta

didik dengan identitas budaya di lingkungannya. Kajian tentang pembelajaran sejarah bagi siswa tunanetra menunjukkan bahwa materi dapat dikembangkan melalui aktivitas kreatif dan pendekatan yang disesuaikan dengan karakteristik sensorik pengguna (Akhan & Uzun, 2025). Dengan demikian, sejarah asal mula Buleleng berpotensi disajikan bukan sebagai audio pasif, tetapi sebagai pengalaman yang menuntut pemain mengikuti narasi, menjelajahi ruang, dan menyelesaikan tantangan.

Game edukasi dapat memadukan tujuan belajar, aturan, tantangan, narasi, interaksi, dan umpan balik dalam satu lingkungan digital. Pengembangan game bertema budaya dan sejarah telah dilakukan pada materi budaya Cirebon, pakaian adat Bali, sarana upacara, dan Perang Puputan Klungkung (Oktavira Putri et al., 2023; Saputra et al., 2023; Utama et al., 2024; Putra et al., 2022). Penelitian tersebut memperlihatkan potensi game untuk mengemas materi lokal secara menarik. Namun, sebagian besar interaksi masih bertumpu pada tampilan, karakter, ikon, dan objek visual. Kondisi ini membuat produk tidak serta-merta dapat digunakan oleh siswa yang tidak dapat mengandalkan informasi visual.

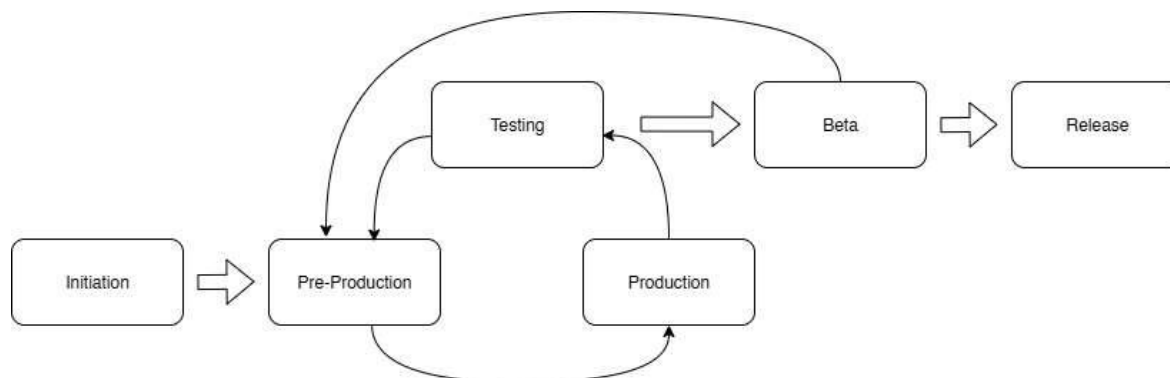
Riset aksesibilitas game menekankan perlunya audio, kontrol yang konsisten, bantuan orientasi, dan representasi informasi melalui lebih dari satu saluran sensorik (Agrimi et al., 2024). Serious game untuk peserta didik tunanetra juga dapat digunakan sebagai lingkungan tugas yang mendorong eksplorasi dan keterlibatan aktif (Villalba et al., 2025). Sementara itu, pendekatan ko-desain pada media literasi taktil menunjukkan bahwa kebutuhan pengguna perlu diterjemahkan langsung menjadi keputusan desain, bukan ditambahkan setelah produk selesai (Bitenbinder et al., 2025). Temuan-temuan tersebut menegaskan bahwa audio dalam game aksesibel seharusnya berfungsi sebagai mekanisme utama untuk menyampaikan materi, orientasi ruang, instruksi, pilihan, dan konsekuensi tindakan.

Secara pedagogis, rancangan ini selaras dengan teori sosiokultural yang memandang teknologi sebagai alat mediasi. Dalam Zone of Proximal Development, bantuan bertahap atau scaffolding membantu peserta didik melakukan aktivitas yang belum dapat diselesaikan secara mandiri (Vygotsky, 1978). Pada game audio, scaffolding dapat diwujudkan melalui narasi terstruktur, petunjuk suara, pengulangan instruksi, koreksi arah, dan umpan balik benar-salah. Dukungan tersebut tidak membuktikan peningkatan kemampuan dengan sendirinya, tetapi memberikan dasar desain agar pemain dapat mengikuti aktivitas tanpa ketergantungan pada antarmuka visual.

Berdasarkan penelitian terdahulu, terdapat tiga keadaan yang membentuk kesenjangan penelitian. Pertama, game budaya dan sejarah telah banyak dikembangkan, tetapi dominan visual. Kedua, media audio dan permainan untuk tunanetra telah tersedia, tetapi belum banyak mengangkat sejarah lokal Buleleng. Ketiga, kajian aksesibilitas sering membahas fitur secara terpisah, sedangkan integrasi narasi sejarah, spatial audio, petunjuk navigasi, kuis audio, dan haptic feedback dalam satu alur permainan masih terbatas. Kebaruan praktis penelitian ini terletak pada penggunaan audio bukan sebagai pelengkap visual, melainkan sebagai materi, penunjuk arah, tanda lingkungan, instruksi, pertanyaan, pilihan jawaban, dan umpan balik.

Penelitian ini bertujuan mengembangkan game edukasi sejarah asal mula Buleleng berbasis audio interaktif untuk siswa tunanetra dan mendeskripsikan tingkat ketertarikan pengguna setelah memainkan game. Evaluasi dibatasi pada keberfungsian teknis, kesepakatan ahli isi dan media, serta respons ketertarikan. Penelitian tidak dirancang untuk menguji peningkatan pemahaman sejarah atau hasil belajar, sehingga hasilnya ditempatkan sebagai bukti pengembangan dan penerimaan awal produk.

2. Metode Penelitian



Gambar 1. Tahapan Game Development Life Cycle

2.1. Desain Penelitian

Penelitian menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan untuk menghasilkan game edukasi berbasis komputer. Proses pengembangan mengikuti Game Development Life Cycle (GDLC) melalui enam tahap, yaitu initiation, pre-production, production, testing, beta testing, dan release. Model ini dipilih karena memisahkan

perumusan konsep, perancangan, implementasi, dan evaluasi produk, tetapi tetap memungkinkan perbaikan secara iteratif ketika ditemukan masalah pada tahap pengujian. Partisipasi pengguna dan perhatian terhadap aksesibilitas ditempatkan sebagai bagian dari proses produksi, sejalan dengan kebutuhan pengembangan game yang inklusif (Westin et al., 2025).

2.2. Tahapan Pengembangan

Tahap initiation digunakan untuk mengidentifikasi masalah pembelajaran, karakteristik pengguna, tujuan game, platform, dan kebutuhan perangkat. Data awal diperoleh melalui observasi dan wawancara di SLB Negeri 1 Buleleng. Temuan kebutuhan diterjemahkan menjadi fitur nonvisual: narasi untuk menyampaikan materi, spatial audio untuk menentukan arah, GentleWallGuide untuk memberi koreksi ketika pemain mendekati batas area, ProximityAudio untuk menandai objek atau peristiwa, serta getaran controller untuk memperkuat umpan balik.

Pada pre-production disusun alur sejarah, karakter, tujuan setiap stage, flowchart, storyboard, rancangan antarmuka, navigasi controller, dan kebutuhan aset audio. Materi mengangkat perjalanan Ki Barak Panji Sakti dalam konteks asal mula Buleleng. Informasi visual tetap disediakan bagi pengguna low vision dan pendamping, tetapi tindakan penting memiliki ekuivalen audio. Pada production, rancangan diterapkan menjadi game Windows 64-bit yang memuat main menu, menu panduan, dua stage permainan, kuis audio, sistem penyelesaian, dan halaman informasi. Komponen PlayerMovement, NPCFollower, SpatialAudioNavigator, ProximityAudio, dan GentleWallGuide digunakan untuk mengatur gerak, pendamping, petunjuk arah, pemicu suara, dan batas eksplorasi.

Tahap testing mencakup black-box testing, validasi ahli isi, dan validasi ahli media. Black-box testing memeriksa 24 fungsi pada menu, controller, narasi, spatial audio, trigger, kuis, perpindahan scene, haptic feedback, serta penyelesaian permainan. Validasi isi melibatkan dua ahli yang menilai tujuh butir mengenai relevansi sejarah, struktur cerita, serta nilai edukatif dan budaya. Validasi media melibatkan dua ahli yang menilai 14 butir mengenai tampilan dan navigasi, kualitas audio, interaktivitas dan aksesibilitas, serta kinerja sistem. Setiap butir dinilai valid atau tidak valid. Kesepakatan dua ahli dihitung menggunakan koefisien Gregory, yaitu $D/(A+B+C+D)$, dengan D sebagai jumlah butir yang dinilai valid oleh kedua ahli (Mahendra et al., 2022).

2.3. Subjek dan Pengumpulan Data Beta Testing

Beta testing dilaksanakan secara langsung di SLB Negeri 1 Buleleng setelah produk melewati pengujian fungsional dan validasi ahli. Subjek terdiri atas 14 siswa tunanetra sebagai pengguna sasaran. Sebelum bermain, peneliti menjelaskan tujuan kegiatan, fungsi tombol controller, cara mengikuti sumber suara, dan prosedur penyelesaian game. Setiap siswa memainkan game, mengikuti narasi, menggunakan petunjuk audio, menyelesaikan tantangan, dan menjawab kuis.

Ketertarikan pengguna diukur setelah bermain melalui delapan pernyataan yang diadaptasi dari subskala Interest/Enjoyment pada Intrinsic Motivation Inventory (McAuley et al., 1989). Instrumen mencakup empat indikator, yaitu kesenangan, perhatian terhadap cerita, rasa ingin tahu, dan keinginan menggunakan kembali game. Enam butir bersifat positif dan dua butir bersifat negatif. Jawaban menggunakan skala empat tingkat dari Sangat Tidak Setuju sampai Sangat Setuju. Skor pernyataan negatif dibalik dengan rumus $S_b = 5 - S_a$. Karena responden tunanetra, seluruh pernyataan dibacakan secara lisan dengan redaksi dan urutan yang sama, lalu jawaban dicatat oleh peneliti.

2.4. Analisis Data

Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Analisis meliputi rata-rata setiap butir, rata-rata setiap indikator, rata-rata keseluruhan, dan persentase pencapaian skor. Persentase dihitung dari jumlah skor aktual dibagi skor maksimum, kemudian dikalikan 100%. Dengan rentang skala 1-4 dan empat kategori, lebar interval adalah 0,75. Nilai 3,26-4,00 diinterpretasikan sangat tinggi; 2,51-3,25 tinggi; 1,76-2,50 rendah; dan 1,00-1,75 sangat rendah. Analisis ini hanya digunakan untuk mendeskripsikan ketertarikan pengguna dan tidak digunakan untuk menyimpulkan perubahan pemahaman atau hasil belajar.

Tabel 1. Hubungan Kebutuhan Pengguna dan Implementasi Fitur

Kebutuhan pengguna	Implementasi	Fungsi
Materi nonvisual	Narasi dan dialog audio	Menyampaikan konteks sejarah dan tujuan
Orientasi arah	SpatialAudioNavigator	Menunjukkan arah sumber tujuan
Batas eksplorasi	GentleWallGuide	Memberi koreksi ketika mendekati batas
Tanda objek/peristiwa	ProximityAudio	Memicu informasi berdasarkan jarak
Umpan balik tindakan	Audio dan getaran	Menandai interaksi, benturan, dan jawaban

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Produk Game Legenda DenBukit

Hasil pengembangan berupa game edukasi berjudul Legenda DenBukit untuk Windows 64-bit. Game menyajikan sejarah asal mula Buleleng melalui alur perjalanan, dialog, efek suara lingkungan, pencarian sumber suara, kuis, dan penyelesaian misi. Main menu menyediakan pilihan Mulai, Panduan, dan Keluar. Menu Panduan menjelaskan fungsi controller dan cara memanfaatkan petunjuk suara. Pada bagian gameplay, pemain menggerakkan karakter, mengikuti narasi, mencari arah berdasarkan spatial audio, menerima koreksi ketika mendekati batas area, dan memperoleh getaran pada peristiwa tertentu.



Gambar 2. Tampilan Main Menu Legenda DenBukit

Audio dirancang dalam beberapa peran. Narasi menyampaikan konteks sejarah dan tujuan permainan; suara tiga dimensi menandai arah tujuan; ProximityAudio mengaktifkan informasi ketika pemain mendekati objek; efek lingkungan membentuk konteks tempat; kuis dibacakan bersama pilihan jawabannya; dan feedback suara memberi informasi benar, salah, atau berhasil. Haptic feedback memperkuat kejadian seperti benturan atau interaksi. Pola multisaluran ini relevan dengan kebutuhan media aksesibel yang tidak menempatkan penglihatan sebagai satu-satunya jalur informasi (Agrimi et al., 2024; Njeru et al., 2024).

Rancangan tersebut juga menerapkan scaffolding secara operasional. Petunjuk awal membantu pemain memahami kontrol, spatial audio memberi arah ketika melakukan eksplorasi, GentleWallGuide mengoreksi jalur, dan umpan balik kuis membantu pemain mengetahui hasil pilihannya. Teknologi berfungsi sebagai alat mediasi antara materi sejarah dan aktivitas pengguna. Namun, penerapan prinsip scaffolding dalam desain tidak diperlakukan sebagai bukti bahwa kemampuan belajar meningkat; penelitian ini tidak menggunakan pengukuran sebelum dan sesudah pembelajaran.

3.2. Hasil Pengujian Fungsional dan Validasi Ahli

Black-box testing menunjukkan seluruh 24 fungsi berjalan sesuai skenario. Tombol pada menu dapat digunakan, controller menggerakkan karakter dan memicu getaran, narasi serta petunjuk audio diputar pada kondisi yang ditentukan, trigger mengaktifkan peristiwa, pilihan kuis menghasilkan umpan balik, perpindahan scene berlangsung benar, dan game dapat diselesaikan. Hasil ini menunjukkan keberfungsian teknis pada konfigurasi pengujian, bukan efektivitas pembelajaran.

Pada validasi isi, dua ahli memberikan penilaian valid pada seluruh tujuh butir sehingga koefisien Gregory mencapai 1,00. Masukan ahli digunakan untuk menjaga keruntutan cerita, kesesuaian konteks sejarah, penamaan tokoh, dan kejelasan nilai budaya. Pada validasi media, dua ahli memberikan penilaian valid pada seluruh 14 butir dengan koefisien 1,00. Perbaikan yang dilakukan meliputi penyesuaian volume, kejelasan instruksi, konsistensi navigasi, serta respons audio dan controller. Kesepakatan sempurna menunjukkan bahwa butir yang dievaluasi dinilai sesuai oleh kedua ahli, tetapi tidak menghilangkan kebutuhan pengujian pada pengguna dan perangkat yang lebih beragam.

3.3. Ketertarikan Pengguna

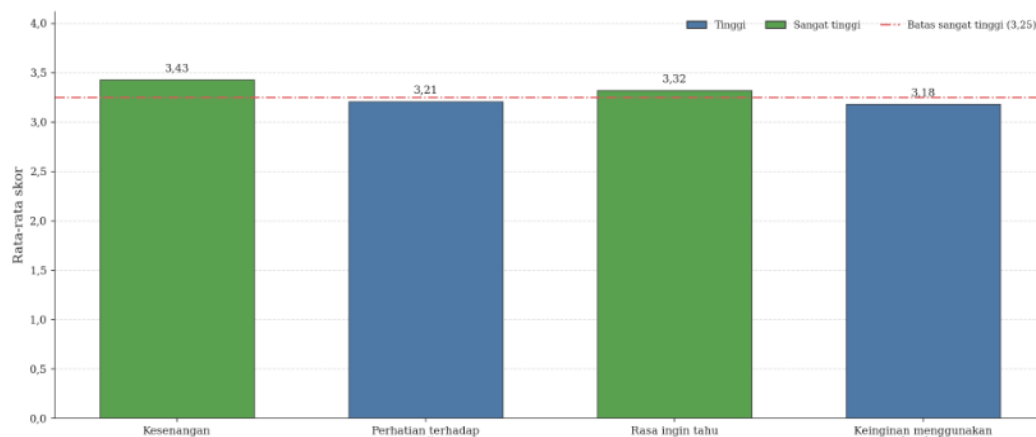
Beta testing terhadap 14 siswa menghasilkan skor total 368 dari skor maksimum 448. Rata-rata keseluruhan sebesar 3,29 dan persentase pencapaian 82,14%, sehingga termasuk kategori sangat tinggi. Berdasarkan distribusi responden, sembilan siswa atau 64,29% berada pada kategori tinggi dan lima siswa atau 35,71% berada pada kategori sangat tinggi. Tidak terdapat responden pada kategori rendah atau sangat rendah. Temuan ini menunjukkan penerimaan awal yang positif terhadap pengalaman bermain.

Indikator kesenangan memperoleh rata-rata 3,43 dan rasa ingin tahu 3,32, keduanya berada pada kategori sangat tinggi. Perhatian terhadap cerita memperoleh 3,21, sedangkan keinginan menggunakan kembali game memperoleh

DOI: <https://doi.org/10.69693/ijmst.v4i2.13119>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

3,18; keduanya berada pada kategori tinggi. Kesenangan yang paling tinggi menunjukkan bahwa kombinasi suara, eksplorasi, tantangan, dan umpan balik dapat membentuk pengalaman bermain yang disukai. Rasa ingin tahu yang tinggi menunjukkan bahwa narasi dan tujuan permainan mampu mendorong pengguna mengikuti kelanjutan cerita.



Gambar 3. Rata-rata Ketertarikan Berdasarkan Indikator

Dua indikator yang sedikit lebih rendah memberi arah perbaikan. Perhatian terhadap cerita dapat dipengaruhi oleh panjang narasi, variasi kemampuan mendengar, konsentrasi, dan kebutuhan pengulangan instruksi. Keinginan menggunakan kembali game dapat dipengaruhi oleh jumlah stage yang masih terbatas dan pola tantangan yang telah dikenal setelah satu kali bermain. Penambahan stage, cabang cerita, variasi lingkungan suara, penghargaan, pilihan tingkat kesulitan, dan riwayat audio berpotensi meningkatkan nilai penggunaan ulang.

3.4. Pembahasan

Temuan pengembangan memperkuat gagasan bahwa aksesibilitas perlu ditempatkan pada mekanika inti. Dalam banyak game edukasi budaya, informasi penting disampaikan melalui objek dan antarmuka visual (Oktavira Putri et al., 2023; Saputra et al., 2023; Tuah & Pakereng, 2023). Legenda DenBukit mengambil posisi berbeda dengan menjadikan suara sebagai sumber materi sekaligus alat tindakan. Pemain tidak hanya mendengarkan cerita, tetapi menggunakan suara untuk menentukan arah, mengenali peristiwa, memilih jawaban, dan menilai konsekuensi. Integrasi tersebut menjadi kontribusi praktis penelitian terhadap pengembangan game sejarah lokal yang lebih aksesibel.

Hasil ketertarikan sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa game edukasi dapat membangun pengalaman belajar yang menyenangkan melalui tujuan, tantangan, dan umpan balik (Easter et al., 2022; Rochmada, 2022). Akan tetapi, interpretasi perlu mempertimbangkan karakter produk dan instrumen. Skor tinggi diperoleh setelah penggunaan dalam situasi terbimbing dan angket disampaikan secara lisan. Kehadiran peneliti membantu akses instrumen, tetapi dapat memunculkan kecenderungan jawaban sosial. Selain itu, subjek berasal dari satu sekolah dan mencakup jenjang yang beragam, sehingga hasil belum dapat digeneralisasikan kepada seluruh siswa tunanetra.

Validasi ahli dan black-box testing memberikan jenis bukti yang berbeda. Black-box testing menunjukkan fungsi bekerja sesuai skenario; validasi ahli menunjukkan kesepakatan terhadap isi dan media; beta testing menunjukkan respons ketertarikan. Ketiga hasil tersebut belum menjawab apakah game meningkatkan pengetahuan sejarah, mengurangi kesalahan navigasi, atau dapat digunakan secara mandiri dalam jangka panjang. Pemisahan makna hasil ini penting agar keberfungsian produk tidak disamakan dengan efektivitas pembelajaran.

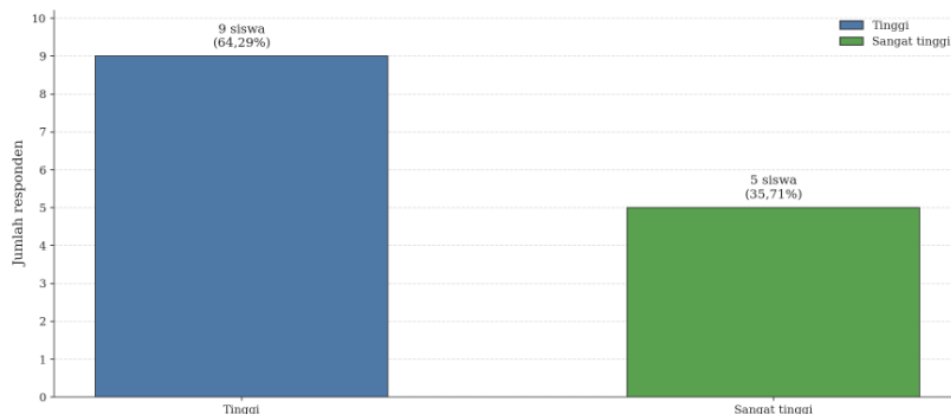
Implikasi praktis penelitian adalah tersedianya alternatif media tambahan bagi guru dan SLB untuk mengenalkan sejarah lokal melalui aktivitas nonvisual. Bagi pengembang, hasil menunjukkan pentingnya keseimbangan volume, konsistensi tombol, pengulangan instruksi, kejelasan sumber suara, batas area, dan umpan balik taktil. Bagi lembaga budaya, produk menunjukkan bahwa digitalisasi sejarah lokal dapat dirancang sejak awal untuk pengguna dengan hambatan penglihatan. Pengembangan lanjutan sebaiknya menerapkan pengujian aksesibilitas berulang dan melibatkan pengguna dalam keputusan desain, sebagaimana ditekankan dalam penelitian media inklusif dan ko-desain (Aziz et al., 2023; Bitenbinder et al., 2025).

Keterbatasan penelitian meliputi jumlah subjek 14 siswa dari satu sekolah, variasi jenjang dan pengalaman teknologi yang belum dianalisis terpisah, penggunaan platform Windows 64-bit dan controller, dua stage permainan, serta belum adanya pengukuran hasil belajar dan usability berbasis tugas. Penelitian berikutnya perlu melibatkan beberapa sekolah, menjelaskan tingkat hambatan penglihatan dan pengalaman perangkat, serta menambahkan pretest-posttest, task completion rate, waktu penyelesaian, jumlah kesalahan navigasi, jumlah

bantuan, dan wawancara pengalaman pengguna. Dengan desain tersebut, manfaat pedagogis dan kemandirian penggunaan dapat dinilai lebih kuat.

Tabel 2. Ringkasan Hasil Evaluasi Produk

Jenis evaluasi	Subjek/objek	Hasil
Black-box testing	24 fungsi	24 fungsi sesuai skenario
Validasi isi	2 ahli, 7 butir	Gregory = 1,00
Validasi media	2 ahli, 14 butir	Gregory = 1,00
Beta testing	14 siswa, 8 butir	3,29; 82,14%; sangat tinggi



Gambar 4. Distribusi Kategori Ketertarikan Pengguna

4. Kesimpulan

Penelitian menghasilkan game Legenda DenBukit berbasis Windows 64-bit melalui enam tahap GDLC: initiation, pre-production, production, testing, beta testing, dan release. Narasi sejarah, suara lingkungan, spatial audio, petunjuk navigasi, kuis audio, dan haptic feedback memungkinkan informasi serta tindakan penting diakses tanpa ketergantungan pada visual. Seluruh 24 fungsi berjalan sesuai skenario, sedangkan validasi isi dan media masing-masing memperoleh koefisien Gregory 1,00. Beta testing pada 14 siswa menghasilkan skor 368 dari 448, rata-rata 3,29, dan persentase 82,14% dalam kategori sangat tinggi. Kesenangan dan rasa ingin tahu berada pada kategori sangat tinggi, sementara perhatian terhadap cerita dan keinginan menggunakan kembali game berada pada kategori tinggi. Produk dapat digunakan sebagai media tambahan untuk pengenalan sejarah lokal bagi siswa tunanetra. Hasil penelitian hanya mendukung keberfungsian, validitas ahli, dan ketertarikan awal; hasil tersebut tidak membuktikan peningkatan pemahaman atau hasil belajar. Pengembangan berikutnya perlu memperluas subjek, menambah stage dan variasi tantangan, menyediakan pengulangan instruksi serta riwayat audio, dan menguji efektivitas belajar serta usability berbasis tugas.

Reference

- Agrimi, E., Battaglini, C., Bottari, D., & Gnecco, G. (2024). Game accessibility for visually impaired people: A review. *Soft Computing*, 28(17), 10475-10489. <https://doi.org/10.1007/s00500-024-09827-4>
- Ainu Ningrum, N. (2022). Strategi pembelajaran pada anak berkebutuhan khusus dalam pendidikan inklusi. *Indonesian Journal of Humanities and Social Sciences*, 3(2), 181-196. <https://doi.org/10.33367/ijhass.v3i2.3099>
- Akhan, O., & Uzun, A. (2025). Developing historical thinking skills and creativity of visually impaired middle school students. *Frontiers in Psychology*, 16, 1-18. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1509297>
- Aziz, H. Al, Husaini, F. A. Al, Dipawijaya, F., Isnanto, I. H., & Siregar, R. S. (2023). Internalisasi nilai Hasthalaku melalui Braille Comic sebagai strategi pendidikan karakter siswa tunanetra. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 7(6), 7503-7514. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v7i6.5450>
- Bitenbinder, A., Bolivar, D. A., Fernández, N., Abeldaño, R. N., Pascale, M., Pires, A. C., & Gonzalez-Perilli, F. (2025). Letters you can feel: Co-designing tangible literacy for blind and low-vision classrooms. In *CHI Conference on Human Factors in Computing Systems Extended Abstracts* (pp. 884-888). <https://doi.org/10.1145/3713043.3731500>
- Dana, W. (2024). Pemuliaan Raja Ki Barak Panji Sakti pada Pameran Pura Pajenengan di Desa Panji, Kecamatan Sukasada, Kabupaten Buleleng. *Jurnal Widya Citra*, 2(1), 65-75.
- Easter, F., Palilingan, V. R., & Djamen, A. C. (2022). Pengembangan game edukasi bahasa Inggris berbasis mobile untuk siswa PAUD. *Eduatik: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 2(2), 259-267. <https://doi.org/10.53682/edutik.v2i2.4679>
- Fakhiratunnisa, S. A., Pitaloka, A. A. P., & Ningrum, T. K. (2022). Konsep dasar anak berkebutuhan khusus. *Masaliq*, 2(1), 26-42. <https://doi.org/10.58578/masaliq.v2i1.83>

- Hanifah, D. S., Haer, A. B., Widuri, S., & Santoso, M. B. (2022). Tantangan anak berkebutuhan khusus dalam menjalani pendidikan inklusi di tingkat sekolah dasar. *Jurnal Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat*, 2(3), 473-483. <https://doi.org/10.24198/jppm.v2i3.37833>
- Mahendra, I. K. A. W., Suranata, K., & Arini, N. W. (2022). Instrumen penilaian hasil belajar IPA siswa kelas V sekolah dasar. *Mimbar Pendidikan Indonesia*, 2(2), 205-212. <https://doi.org/10.23887/mpi.v2i2.40174>
- McAuley, E., Duncan, T., & Tammen, V. V. (1989). Psychometric properties of the Intrinsic Motivation Inventory in a competitive sport setting: A confirmatory factor analysis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 60(1), 48-58. <https://doi.org/10.1080/02701367.1989.10607413>
- Neto, L. V., Junior, P. H. F. F., Bordini, R. A., Otsuka, J. L., & Beder, D. M. (2020). Design and implementation of an educational game considering issues for visually impaired people inclusion. *Smart Learning Environments*, 7, 1-19.
- Njeru, J., Musila, N., & Kamau-Kang'ethe, R. (2024). Selected instructional constraints influencing effective learning among learners with low vision in public secondary schools in Tharaka Nithi County, Kenya. *International Academic Journal of Social Sciences and Education*, 2(4), 1-19.
- Oktavira Putri, L., Purnamasari, I., & Dikananda, R. (2023). Pengembangan game edukasi budaya dan sejarah Cirebon untuk sekolah dasar menggunakan metode ADDIE. *Jurnal Teknologi Ilmu Komputer*, 1(2), 55-60. <https://doi.org/10.56854/jtik.v1i2.69>
- Putra, P. S. U., Efendi, M. A., Aditama, P. W., Novitasari, D., & Setiawan, I. N. A. F. (2022). Pengembangan karakter mobile game Perang Puputan Klungkung. *Jurnal Riset Rumpun Seni, Desain dan Media*, 1(1), 31-44. <https://doi.org/10.55606/jurrsendem.v1i1.199>
- Rochmada, E. D. (2022). Pengembangan game edukasi Wordwall dalam pembelajaran IPS materi peninggalan sejarah kelas IV sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 10(6), 1355-1364.
- Saputra, K. S. A., Pradipta, I. M., Chrisniyanti, A., Krisnawan, G. N. A., & Upadani, I. G. A. W. (2023). Pengembangan game edukasi pengenalan pakaian adat Bali berbasis Android. *Jurnal Teknik Informatika UNIKA Santo Thomas*, 8, 197-208.
- Tuah, O. V., & Pakereng, M. A. I. (2023). Pengembangan UI/UX game Sweet City menggunakan metode UCD dan Unity Game Engine. *JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, 8(4), 1196-1203. <https://doi.org/10.29100/jipi.v8i4.4117>
- Utama, I. D. M. D., Pascima, I. B. N., & Mertayasa, I. N. E. (2024). Pengembangan game Mejejaitan Bali sebagai pengenalan sarana upacara tradisional Bali untuk remaja. *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika*, 13(3), 186-190. <https://doi.org/10.23887/karmapati.v13i3.86649>
- Villalba, K., Robles, H., Jimeno, M., Delgado-Cañas, M. C., Perez, A., & Quintero, F. (2025). An activity theory-based exploration of Eyeland, a task-based serious game for EFL visually impaired students. *PeerJ Computer Science*, 11, e2631. <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.2631>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Westin, T., Brusk, J., & Palmquist, A. (2025). Accessibility and inclusion in the game industry: A position paper. In *Proceedings of the International Conference on the Foundations of Digital Games*. <https://doi.org/10.1145/3723498.3723803>