



Digitalisasi Aksara Lontarak Makassar dalam Pendidikan Dasar: Analisis Kebutuhan Pengembangan Media Interaktif Berbasis Android

Zulkifli¹, Rohana², Widya Karmila Sari Achmad³, Ahmad Syawaluddin⁴,

¹UPT Sekolah Dasar Negeri 33 Lilikang, Sulawesi Selatan, Indonesia

^{2, 3, 4}Universitas Negeri Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia

¹Correspondence Email: zulkifli@student.unm.ac.id

Article Info

Received: March 17, 2026

Accepted: June 01, 2026

Published: July 30, 2026

Keywords

Need Analysis;
Lontarak Makassar Script;
Android;
Elementary School;
Local Language Revitalization.

Abstract

The sustainability of regional languages and scripts, one of which is the Makassar Lontarak script, faces serious challenges due to globalization and changes in communication patterns of the digital generation. At the primary education level, learning the Lontarak script remains very limited, both in terms of the length of learning time and the quality of teaching methods, particularly in the Pangkajene and Kepulauan Regency. This study aims to examine the need to develop interactive android-based learning media for teaching the Lontarak Makassar script to fifth-grade elementary school students. The approach used was a qualitative descriptive approach in the needs analysis phase through classroom observations, teacher interviews, and student questionnaires. Data were analyzed thematically and supplemented with quantitative descriptive data to uncover pedagogical gaps, technological readiness, and learning preferences. The findings indicate a mismatch between traditional learning methods and the learning characteristics of the digital generation, limited use of multimodal media, and a significant need for media that presents script animations, pronunciation audio, and real-time feedback. This indicates that learning the Lontarak script is not fully aligned with the principles of cognitive development and multimedia learning theory. Theoretically, this study adds to the integration of cognitive, sociocultural, and multimedia learning perspectives in efforts to preserve regional scripts. Practically, the results provide a conceptual and empirical foundation for the development of interactive android-based learning media that is contextual, adaptive, and focused on revitalizing cultural literacy at the elementary system.

Kata Kunci	Abstrak
Analisis Kebutuhan; Aksara Lontarak Makassar; Android; Sekolah Dasar; Pelestarian Bahasa Daerah.	<i>Keberlangsungan bahasa dan aksara daerah, salah satunya aksara Lontarak Makassar, menghadapi tantangan berat akibat globalisasi dan perubahan pola komunikasi generasi digital. Di tingkat pendidikan dasar, pembelajaran aksara Lontarak masih sangat terbatas, baik dari alokasi waktu belajar maupun kualitas metode pengajarannya, khususnya di Kepulauan Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan. Penelitian ini mengkaji kebutuhan pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis android untuk pengajaran aksara Lontarak Makassar kepada peserta didik kelas V SD. Penelitian ini menggunakan deskriptif kualitatif pada fase analisis kebutuhan (need analysis) lewat observasi kelas, wawancara guru, dan kuesioner peserta didik. Data dianalisis secara tematik dan dilengkapi dengan deskriptif kuantitatif untuk menyingkap kesenjangan pedagogis, kesiapan teknologi, serta preferensi belajar. Temuan menunjukkan adanya ketidaksesuaian antara metode pembelajaran tradisional dengan karakteristik belajar generasi digital, terbatasnya penggunaan media multimodal, serta kebutuhan besar akan media yang menyajikan animasi penulisan aksara, audio pengucapan, dan umpan balik secara real-time. Hal ini menandakan bahwa pembelajaran aksara Lontarak belum selaras dengan prinsip perkembangan kognitif dan teori multimedia learning. Secara teoritis, studi ini menambah integrasi perspektif kognitif, sosiokultural, dan pembelajaran multimedia dalam upaya pelestarian aksara daerah. Secara praktis, hasilnya menyediakan landasan konseptual dan empiris bagi pembuatan media pembelajaran interaktif berbasis android yang kontekstual, adaptif, dan berfokus pada revitalisasi literasi budaya di tingkat pendidikan dasar.</i>

A. Pendahuluan

Indonesia termasuk negara dengan ragam bahasa tertinggi di dunia. Keanekaragaman ini bukan hanya mencerminkan demografi, melainkan juga mengekspresikan sistem pengetahuan, struktur sosial, serta identitas kolektif yang terbentuk melalui proses sejarah panjang (Luksiawati et al., 2025; Sumertha et al., 2025). Bahasa daerah berperan sebagai sarana penyampaian nilai, simbol budaya, dan juga sebagai alat epistemologis yang membentuk cara masyarakat memaknai realitas sosial.

Dalam kerangka tersebut, kepunahan bahasa daerah termasuk aksara Lontarak Makassar bukan hanya hilangnya alat komunikasi, melainkan juga hilangnya memori kolektif dan terputusnya transmisi pengetahuan lokal yang terakumulasi lintas generasi. Hilangnya aksara berarti berkurangnya akses terhadap arsip kebudayaan, narasi historis, serta kerangka berpikir yang selama ini menjadi fondasi identitas dan keberlanjutan budaya masyarakat setempat.

Komitmen pemerintah dalam melindungi bahasa daerah telah ditegaskan melalui kebijakan kebahasaan nasional (Pemerintah Republik Indonesia, 2018). Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan mencatat setidaknya 718 bahasa daerah yang masih teridentifikasi di Indonesia (Admin-BBProvRiau, 2024). Namun, angka tersebut belum tentu mencerminkan kelangsungan yang stabil. UNESCO melaporkan bahwa kepunahan bahasa daerah terjadi secara sistematis karena tekanan globalisasi, mobilitas sosial, dan dominasi bahasa mayoritas (Shaibu, 2025; Aziz et al., 2026). Di tingkat nasional, penurunan transmisi antar generasi serta perubahan sikap bahasa menjadi indikator utama melemahnya peran bahasa daerah dalam kehidupan sosial dan pendidikan (APSN, 2024; Maggalatung et al., 2021; Sewell, 2022).

Salah satu aspek kebahasaan yang rawan termarginalisasi adalah aksara tradisional, salah satunya aksara Lontarak Makassar. Aksara tidak saja menjadi sistem grafemik, tetapi juga berfungsi sebagai instrumen literasi yang mendokumentasikan sejarah, hukum adat, kesusastraan, dan nilai budaya masyarakat. Sejak abad ke-16, Lontarak Makassar telah menjadi media pencatatan pengetahuan masyarakat Sulawesi Selatan. Namun, dalam praktik pendidikan formal, khususnya di sekolah dasar, keberadaan aksara ini mengalami penurunan yang signifikan (Alamsyah, 2024; Bashori, 2025; Putra & Tustiawati, 2024; Yassi et al., 2022). Dibandingkan bahasa lisan, aksara Lontarak cenderung mengalami marginalisasi yang lebih cepat karena kompleksitas simbolik dan keterbatasan praktik penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari.

Fenomena tersebut memperlihatkan paradoks antara regulasi dan praktik. Pada tataran regulatif, pemerintah daerah menegaskan pentingnya pelestarian aksara melalui pendidikan formal (Bupati Pangkajene dan Kepulauan, 2025; Pemerintah Provinsi Sulawesi Selatan, 2023). Namun, dalam praktik empiris implementasi pembelajaran di kelas masih didominasi oleh metode konvensional seperti ekspositori, latihan mekanis, dan media cetak terbatas. Hasil penelitian lapangan di sejumlah sekolah dasar Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan tahun ajaran 2024/2025 menunjukkan bahwa model pembelajaran tersebut cenderung menempatkan peserta didik sebagai penerima informasi pasif, bukan sebagai subjek aktif dalam konstruksi pengetahuan. Kondisi ini menunjukkan bahwa persoalan pembelajaran aksara Lontarak tidak semata bersifat teknis, melainkan mencerminkan kesenjangan struktural antara kebijakan, praktik pedagogis, dan kebutuhan belajar peserta didik.

Kemajuan teknologi digital, khususnya perangkat berbasis android (*mobile learning*), membuka peluang strategis untuk mengubah praktik pembelajaran menjadi lebih interaktif

dan kontekstual. Berbagai penelitian membuktikan bahwa penggunaan perangkat android dapat meningkatkan keterlibatan, motivasi, serta prestasi akademik peserta didik (Aini, 2025; Cochrane et al., 2022; Damanik & Fajari, 2025; Kerimbayev et al., 2023). Secara teoritis, hal tersebut didukung oleh teori multimedia *learning* yang menekankan bahwa integrasi teks, gambar, dan audio secara terstruktur dapat mengoptimalkan proses kognitif melalui pengelolaan beban kognitif (Mayer & Moreno, 2016; Mayer & Richard E, 2009). Pendekatan gamifikasi juga terbukti efektif meningkatkan motivasi intrinsik dan keterlibatan belajar (Li et al., 2024; Nguyen-Viet & Doan Ngoc Minh, 2025), sehingga relevan untuk diterapkan dalam pembelajaran aksara sebagai upaya pelestarian budaya yang lebih adaptif dan bermakna.

Kerangka perkembangan kognitif dan sosiokultural, keberhasilan pembelajaran tidak hanya dipengaruhi oleh media, melainkan juga oleh keselarasan antara strategi pembelajaran dengan tahap perkembangan peserta didik. Menurut teori perkembangan kognitif Jean Piaget, peserta didik sekolah dasar berada pada fase operasional konkret yang memerlukan representasi visual serta pengalaman langsung untuk memahami simbol (Wang, 2025; Wardani, 2022). Sebaliknya, teori sosiokultural Lev Vygotsky menekankan pentingnya scaffolding dalam Zona Perkembangan Proksimal (ZPD) sebagai mekanisme dukungan belajar (Silalahi, 2019; Tinungki, 2019). Pada pembelajaran digital, scaffolding semacam ini dapat diwujudkan lewat sistem adaptif berbasis teknologi yang memberikan umpan balik berkelanjutan (Kerimbayev et al., 2023).

Efektivitas media digital sangat ditentukan oleh pengelolaan beban kognitif. Teori *Cognitive Load* menyatakan bahwa desain pembelajaran yang tidak terstruktur dapat menambah beban kognitif ekstrinsik dan menghambat pembentukan skema pengetahuan (De Jong, 2010; Paas et al., 2010; Skulmowski & Xu, 2022; Sweller, 2011). Karena itu, integrasi multimedia harus dirancang secara sistematis, tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga efisien secara kognitif (Mayer & Moreno, 2016).

Konteks pembelajaran digital, gamifikasi muncul sebagai pendekatan strategis untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik. Penelitian menunjukkan bahwa keberhasilan gamifikasi sangat tergantung pada desain yang menekankan *mastery learning*, bukan sekadar sistem penghargaan (Deterding, 2012; Hamari et al., 2014; Malamed, 2012). Tren global juga memperlihatkan peningkatan signifikan dalam penerapan gamifikasi dan *mobile learning* pada pendidikan dasar menegaskan pentingnya pendekatan ini dalam pendidikan modern (Munusamy & Abdullah, 2024; Romero et al., 2024).

Pembelajaran aksara daerah berhubungan erat dengan literasi budaya serta kebijakan bahasa. Pendidikan berfungsi sebagai instrumen utama dalam mentransmisikan bahasa antar generasi dan membentuk identitas kebahasaan peserta didik (Hornberger, 2008; Skutnabb-Kangas & McCarty, 2008). Dengan demikian, pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran aksara tidak hanya menjadi inovasi pedagogis, melainkan juga strategi revitalisasi budaya yang adaptif terhadap perkembangan zaman.

Sejalan dengan perkembangan tersebut, sejumlah penelitian telah mengembangkan media pembelajaran berbasis android di Indonesia, termasuk untuk bahasa dan aksara daerah seperti Bali dan Jawa (Bashori, 2025; Putra & Tustiawati, 2024). Namun, sebagian besar penelitian masih fokus pada pengujian efektivitas media terhadap hasil belajar dan kemandirian peserta didik, tanpa terlebih dahulu melakukan analisis kebutuhan kontekstual yang mendalam (Diari & Winantaka, 2025; Fardani et al., 2025). Tinjauan sistematis menunjukkan bahwa penelitian pengembangan media android cenderung berorientasi pada validasi produk dan uji kelayakan, sementara eksplorasi kebutuhan pengguna secara komprehensif masih terbatas (Deda et al., 2023).

Kerangka riset dan pengembangan (*research and development*), analisis kebutuhan (*needs assessment*) merupakan langkah krusial yang menjadi dasar epistemologis untuk merancang produk yang tepat dan bermanfaat. Model-model pengembangan seperti ADDIE dan 4D secara tegas menempatkan fase analisis sebagai pijakan utama yang menentukan arah desain serta pelaksanaan produk (Nurhayatin et al., 2023; Susanti et al., 2021). Tanpa analisis kebutuhan yang menyeluruh, pembuatan media berisiko tidak selaras dengan karakteristik pengguna maupun konteks lingkungan belajar. Masalah ini menjadi lebih mendesak bila dikaitkan dengan karakteristik wilayah kepulauan yang memiliki kondisi sosial, geografis, dan infrastruktur berbeda dari daerah perkotaan. Faktor-faktor seperti akses teknologi, intensitas penggunaan bahasa daerah, serta kesiapan guru dalam memanfaatkan media digital menjadi elemen kontekstual yang sangat mempengaruhi keberhasilan penerapan pembelajaran berbasis teknologi. Oleh karena itu, mengembangkan media tanpa analisis kebutuhan yang mendalam dapat menghasilkan produk yang tidak relevan dengan konteks dan kurang efektif.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini mengidentifikasi tiga permasalahan utama, yaitu: (1) ketidaksesuaian antara kebutuhan revitalisasi aksara Lontarak Makassar dengan praktik pembelajaran yang masih bersifat konvensional; (2) kesenjangan antara karakteristik perkembangan kognitif generasi digital dengan strategi pedagogis

yang diterapkan; serta (3) belum adanya analisis kebutuhan yang komprehensif sebagai landasan pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis android untuk aksara Lontarak Makassar di sekolah dasar wilayah kepulauan.

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis kebutuhan pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis android dalam pembelajaran aksara Lontarak Makassar bagi peserta didik kelas V sekolah dasar di wilayah kepulauan. Secara teoretis, penelitian ini memberi kontribusi pada integrasi perspektif kognitif, sosiokultural, dan multimedia *learning* dalam konteks pelestarian aksara daerah. Secara praktis, hasilnya diharapkan menjadi dasar konseptual dan empiris dalam merancang media pembelajaran digital yang kontekstual, adaptif, serta selaras dengan kebijakan revitalisasi bahasa daerah dalam sistem pendidikan dasar.

B. Metode

Penelitian ini menerapkan metode kualitatif dengan rancangan analisis kebutuhan (*needs analysis*) sebagai langkah awal dalam kerangka penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yang mengadopsi model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*) (Branch, 2010). Fokus penelitian dibatasi pada tahap *analyze* karena secara metodologis tahap ini menjadi dasar epistemologis yang menentukan keabsahan konseptual produk sebelum memasuki tahap perancangan dan pengembangan. Dalam pendekatan desain instruksional modern, analisis kebutuhan dipandang tidak hanya pengumpulan data awal, tetapi juga proses diagnosis sistem pembelajaran untuk mengungkap kesenjangan performatif dan struktural (Branch, 2010).

Pada tahap analisis kebutuhan, penelitian ini mengacu pada empat langkah utama yaitu pengumpulan data, identifikasi profil peserta didik, kajian literatur dan penentuan tujuan pembelajaran. *Pertama*, yang dilakukan adalah pengumpulan data untuk mengidentifikasi permasalahan pembelajaran aksara Lontarak Makassar di sekolah dasar.

Pengumpulan data dilaksanakan melalui observasi kelas, wawancara dengan peserta didik dan guru, serta penyebaran angket kebutuhan yang berfokus pada penggunaan media pembelajaran berbasis android dalam pembelajaran aksara Lontarak Makassar. Lokasi penelitian mencakup tujuh sekolah dasar yang berada di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, yaitu UPT SDN 1 Balang Lompo, UPT SDN 9 Sumanga, UPT SDN 23 Matalaang, UPT SDN 26 Balang Lompo, UPT SDN 27 Sanane, UPT SDN 32 Balang Caddi dan UPT SDN 33 Lilikang.

Pengumpulan data dilakukan pada tahun pelajaran 2024/2025 dengan melibatkan 172 responden, yang terdiri atas 163 peserta didik kelas V dan 9 guru bahasa daerah atau wali kelas. Data yang diperoleh pada tahap ini menjadi dasar dalam merumuskan kebutuhan pengembangan media pembelajaran yang kontekstual dan sesuai dengan karakteristik peserta didik.

Kedua, identifikasi profil peserta didik berupa karakteristik, kemampuan awal dan kebutuhan akan media pembelajaran aksara Lontarak melalui observasi awal, wawancara, dan penyebaran instrumen kepada peserta didik dan guru. Identifikasi ini penting untuk merumuskan tujuan penelitian dan merancang media yang tepat. Mengacu pada teori perkembangan kognitif Jean Piaget, anak pada usia SD berada dalam tahap operasi konkret, sehingga pemahaman simbol abstrak memerlukan dukungan visualisasi konkret dan manipulatif (Fransiska et al., 2024).

Ketiga, penelitian literatur dilakukan untuk memperoleh informasi atau pemahaman yang lebih mendalam mengenai masalah yang telah diidentifikasi. Penelitian literatur pada penelitian ini bersumber dari buku, jurnal dan artikel yang terkait dengan masalah aksara lontara dan media pembelajaran berbasis android sebagai referensi yang akan memudahkan proses penelitian dan pengembangan media. Selain itu kajian kurikulum aksara Lontarak Makassar kelas V sekolah dasar juga dilakukan untuk menentukan materi yang akan dimuat dalam media pembelajaran.

Keempat, penentuan tujuan, setelah memperoleh informasi yang cukup terkait permasalahan maka peneliti menentukan tujuan dari penelitian yang akan dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis kebutuhan akan media pembelajaran interaktif aksara Lontarak Makassar berbasis android di kelas V sekolah dasar dengan materi pappasang, sinonim antonim, paruntukkana, kana gauk, dan makanan tradisional (Daeng et al., 2024).

C. Hasil dan Pembahasan

Bagian ini menyajikan temuan empiris yang tidak hanya menunjukkan pencapaian belajar peserta didik, tetapi juga mengungkap struktur masalah dasar dalam pembelajaran aksara Lontarak Makassar sebagai sistem yang saling berhubungan antara aspek kognitif, afektif, dan desain instruksional. Analisis difokuskan pada identifikasi akar permasalahan secara menyeluruh sebagai landasan perumusan intervensi pedagogis yang lebih tepat. Dalam pembahasannya, hasil penelitian tidak hanya ditafsirkan,

melainkan diletakkan dalam kerangka teori dan perkembangan riset terbaru untuk memperkuat kedalaman konseptual. Berbeda dengan studi sebelumnya yang cenderung parsial, penelitian ini menghadirkan kebaruan melalui integrasi tiga dimensi utama, yaitu: beban kognitif simbolik, scaffolding digital adaptif, serta gamifikasi berbasis *mastery learning* ke dalam satu kerangka pedagogis terpadu. Pendekatan ini menegaskan bahwa media berbasis android bukan sekadar alat bantu, melainkan strategi instruksional yang secara bersamaan mengatasi fragmentasi kognitif, keterbatasan interaksi pedagogis, dan rendahnya keterlibatan belajar dalam literasi aksara daerah.

1. Hasil

a. Kesenjangan Praktik Pembelajaran

Data empiris menunjukkan bahwa masalah utama dalam pembelajaran aksara Lontarak tidak hanya terletak pada rendahnya capaian belajar, melainkan juga pada ketidaksesuaian antara pendekatan pedagogi yang dipakai dan kebutuhan perkembangan peserta didik. Sebanyak 78% peserta didik mengalami kesulitan mengingat pasangan simbol bunyi aksara Lontarak, dan 22% peserta didik tidak mengalami kesulitan mengingat simbol pasangan simbol bunyi aksara Lontarak. Sementara itu, 72% peserta didik menganggap pembelajaran aksara Lontarak terasa membosankan, dan 28% peserta didik menganggap pembelajaran aksara Lontarak tidak membosankan. Angka ini tidak hanya menandakan hambatan kognitif, tetapi juga mengindikasikan rendahnya keterlibatan afektif dalam proses pembelajaran.

Dominasi metode ceramah dan latihan manual menghasilkan pola pembelajaran satu arah yang menempatkan peserta didik sebagai penerima informasi pasif. Pada konteks pembelajaran simbolik seperti aksara Lontarak Makassar, pendekatan semacam ini cenderung menghasilkan hafalan mekanis tanpa internalisasi makna. Ketika simbol dipelajari melalui repetisi tanpa dukungan visual dinamis atau penguatan fonologis, hubungan grafem-fonem menjadi tidak stabil dalam memori jangka panjang.

Lebih kuat lagi, 81% peserta didik menyatakan lebih tertarik belajar menggunakan media berbasis android, dan 19% peserta didik menyatakan tidak tertarik belajar aksara Lontarak. Persentase ini secara kuantitatif menunjukkan preferensi mayoritas yang signifikan. Ketika preferensi terhadap teknologi lebih tinggi daripada tingkat kenyamanan terhadap metode konvensional, fenomena ini tidak dapat dipandang sekadar sebagai variasi selera belajar, melainkan juga sebagai indikasi adanya kesenjangan pedagogi yang nyata. Preferensi tersebut mencerminkan perubahan ekosistem belajar peserta didik yang tumbuh dalam lingkungan digital interaktif.

Hasil wawancara dengan guru memperkuat temuan tersebut. Guru mengakui bahwa keterbatasan waktu menghambat pemberian bimbingan individual, khususnya untuk memperbaiki kesalahan bentuk dan urutan penulisan aksara. Dengan rasio guru-peserta didik yang relatif tinggi, koreksi secara personal tidak berjalan optimal. Situasi ini menandakan bahwa masalah pembelajaran bersifat struktural, bukan sekadar teknis. Pembelajaran aksara yang menuntut ketelitian visual serta prosedural memerlukan bimbingan individual yang intensif, sesuatu yang sulit dipenuhi lewat pola pembelajaran konvensional. Dengan demikian, temuan penelitian pada aspek ini mengungkap adanya ketidaksesuaian antara desain instruksi, karakteristik simbol yang diajarkan, dan perkembangan peserta didik.

b. Kesulitan Kognitif dalam Memahami Simbol

Tes diagnostik menampilkan pola kesulitan yang cukup beragam: 65% peserta didik salah mengenali simbol yang tampak mirip, 78% tidak konsisten mencocokkan simbol dengan bunyi, dan 68% mengalami kendala dalam menulis urutan simbol yang benar. Rentang persentase yang konsisten (65–78%) menunjukkan bahwa hambatan ini bersifat sistemik, bukan individu.

Kesalahan dalam membedakan simbol serupa mengindikasikan beban persepsi visual yang tinggi. Beberapa karakter dalam aksara Lontarak memiliki bentuk yang hampir identik, sehingga memerlukan diskriminasi visual yang akurat. Tanpa penguatan visual dinamis atau latihan diferensiasi yang terstruktur, peserta didik cenderung keliru dalam mengidentifikasi bentuk.

Secara lebih menonjol, ketidakkonsistenan dalam pencocokan simbol-bunyi aksara Lontarak mencapai 78%. Angka ini menandakan bahwa hubungan grafem-fonem belum terbentuk secara kuat. Bila simbol tidak langsung dihubungkan dengan bunyi yang tepat, proses membaca dan menulis tidak dapat berkembang secara otomatis, menandakan pembelajaran masih berada pada tingkat hafalan permukaan dan belum mencapai integrasi konseptual.

Kesulitan pada urutan penulisan (68%) juga mengisyaratkan bahwa pembelajaran belum menyediakan model prosedural yang eksplisit dan berulang. Menulis aksara bukan sekadar gerakan motorik, melainkan juga proses kognitif yang melibatkan pemahaman struktur serta urutan simbol. Tanpa demonstrasi bertahap dan umpan balik langsung, peserta didik cenderung meniru hasil akhir tanpa memahami proses pembentukannya.

Secara keseluruhan, data menunjukkan bahwa simbol aksara belum terinternalisasi secara stabil dalam memori jangka panjang peserta didik. Simbol diperlakukan sebagai bentuk grafis terpisah dari representasi bunyi dan prosedur penulisan.

c. Kebutuhan terhadap Fitur Interaktif

Preferensi peserta didik terhadap fitur interaktif sangat kuat. Sebanyak 91% peserta didik ingin belajar melalui *game* edukatif, 88% peserta didik membutuhkan audio untuk membantu pengucapan aksara. Sementara itu 86% peserta didik termotivasi jika ada *reward*, dan 86% peserta didik membutuhkan animasi cara menulis aksara.

Angka-angka di atas 80% mencerminkan kebutuhan mayoritas, bukan sekadar kelompok minoritas. Fakta bahwa 91% peserta didik memilih *game* edukatif menunjukkan bahwa motivasi belajar sangat dipengaruhi oleh pendekatan partisipatif. Peserta didik tidak hanya membutuhkan informasi, melainkan juga pengalaman belajar yang memberikan tantangan, umpan balik, dan kemajuan yang terukur.

Preferensi tinggi terhadap audio (88%) berhubungan langsung dengan temuan kesulitan simbol-bunyi (70%). Artinya, data kebutuhan dan data kesulitan saling menguatkan. Peserta didik menyadari perlunya penguatan fonologis untuk memperkuat asosiasi simbolik.

Guru juga menekankan pentingnya umpan balik otomatis sebagai solusi atas rasio guru-peserta didik yang tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa kebutuhan akan media interaktif tidak hanya datang dari sisi peserta didik, tetapi juga dari kebutuhan pedagogis guru dalam mengelola proses belajar secara lebih efektif dan responsif.

d. Pola Keterkaitan antara Aspek Kognitif dan Afektif

Jika data kuantitatif dianalisis secara integratif, terlihat bahwa hambatan kognitif dan afektif saling terkait secara sistemik. Persentase kesulitan simbol-bunyi (70%) dan kesalahan diskriminasi visual (65%) beriringan dengan rendahnya minat terhadap metode konvensional (72% merasa monoton). Korelasi implisit ini mengindikasikan bahwa kesulitan akademik bukan semata-mata masalah kemampuan, melainkan juga kualitas pengalaman belajar. Dalam psikologi pendidikan, keterlibatan afektif berfungsi sebagai penguat atensi dan retensi. Ketika peserta didik menganggap pembelajaran monoton, daya perhatian menurun, sehingga proses pengodean informasi ke memori jangka panjang menjadi kurang optimal. Akibatnya, hambatan dalam mengingat dan membedakan simbol tidak dapat dipisahkan dari rendahnya rangsangan emosional dalam proses pembelajaran.

Temuan ini menegaskan bahwa inovasi media bukan sekadar kebutuhan untuk memodernisasi, melainkan juga suatu keharusan pedagogis guna meningkatkan kualitas keterlibatan belajar. Apabila keterlibatan peserta didik meningkat, proses internalisasi simbol berpotensi menjadi lebih kokoh.

e. Indikasi Ketimpangan antara Desain Instruksional dan Karakteristik Materi

Aksara Lontarak, sebagai sistem simbolik, memiliki tampilan visual yang relatif sederhana dengan perbedaan bentuk yang halus. Pasangan grafem yang mirip secara struktural menuntut latihan diskriminasi visual yang intensif dan terorganisir. Namun, desain pembelajaran tradisional yang mengandalkan ceramah serta latihan tertulis tidak menyajikan pengalaman diferensiasi yang cukup sistematis. Pengalaman diferensiasi yang dimaksud yaitu menyesuaikan perbedaan kemampuan, gaya belajar, serta kecepatan dalam memahami aksara Lontarak tiap peserta didik.

Situasi demikian mencerminkan adanya ketidakseimbangan epistemologis, materi yang memerlukan pembelajaran prosedural dan visual diajarkan melalui pendekatan deklaratif dan verbal. Ketidaksesuaian tersebut menghasilkan hafalan mekanis tanpa pemahaman relasional. Dalam ranah literasi simbolik, keberhasilan belajar sangat tergantung pada integrasi antara persepsi visual, asosiasi fonologis, dan prosedur motorik. Bila ketiganya tidak dilatih secara bersamaan dan berurutan, simbol cenderung dipelajari secara terfragmentasi. Fragmentasi inilah yang terlihat pada pola kesalahan peserta didik.

f. Konfirmasi Kebutuhan melalui Triangulasi Data

Keabsahan temuan dikuatkan oleh triangulasi antara data kuantitatif dan wawancara guru. Guru mengakui keterbatasan dalam memberikan koreksi individual, khususnya terkait urutan penulisan dan bentuk. Hal ini sejalan dengan temuan bahwa 68% kesulitan muncul pada aspek prosedural. Konsistensi antar sumber menunjukkan bahwa masalah yang diidentifikasi bukan sekadar persepsi subjektif peserta didik, melainkan juga realitas pembelajaran yang diamati secara kolektif. Dengan demikian, kebutuhan akan media interaktif berbasis android memiliki dasar empiris yang kuat. Lebih lanjut, dominasi preferensi terhadap fitur permainan (91%) dan audio (88%) mengindikasikan adanya kesadaran implisit peserta didik akan strategi belajar yang mereka perlukan. Peserta didik secara tidak langsung menyoroti bentuk dukungan yang dapat membantu mereka mengatasi kesulitan simbol-bunyi serta diskriminasi visual.

2. Pembahasan

a. Transformasi Media sebagai Solusi Kesenjangan Pedagogik

Penelitian ini mengungkap adanya ketidaksesuaian struktural antara cara mengajar aksara Lontarak Makassar dengan karakteristik belajar peserta didik sekolah

dasar. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian terdahulu yang menyoroti dominasi pendekatan ekspositorik dalam pembelajaran aksara daerah, yang cenderung menjadikan peserta didik sebagai penerima pasif (Alamsyah, 2024; Yassi et al., 2022). Situasi serupa juga dilaporkan oleh Maggalatung et al. (2021) yang menekankan rendahnya keterlibatan belajar akibat strategi pengajaran yang berpusat pada guru.

Secara teoretis, fenomena ini dapat dijelaskan lewat teori perkembangan kognitif Piaget, yang menempatkan anak usia sekolah dasar pada fase operasional konkret. Pada tahap ini, pemahaman konsep terutama yang bersifat simbolik seperti aksara memerlukan dukungan visual serta pengalaman konkret (Wang, 2025; Wardani, 2022). Bila pembelajaran disajikan hanya lewat media statis, proses asimilasi dan akomodasi tidak dapat berlangsung secara optimal, sehingga mengakibatkan pemahaman konseptual peserta didik menjadi kurang mendalam. Penelitian Cochrane et al. (2022); Damanik & Fajari (2025) memperkuat temuan ini dengan menunjukkan bahwa pemanfaatan perangkat android dapat meningkatkan keterlibatan dan pemahaman melalui pengalaman belajar yang lebih kontekstual dan interaktif.

Kajian bibliometrik berbasis Scopus juga mengindikasikan peningkatan signifikan dalam penelitian mengenai *mobile learning* dan *mobile gaming* di bidang pendidikan selama lima tahun terakhir, menegaskan relevansi dan urgensi pendekatan tersebut dalam transformasi pembelajaran modern (Munusamy & Abdullah, 2024). Temuan ini juga dikuatkan oleh hasil penelitian Aini (2025); Kerimbayev et al. (2023) yang menunjukkan bahwa media berbasis android tidak hanya meningkatkan keterlibatan, 0pp;/tetapi juga memperkuat pemahaman konseptual melalui interaksi yang bersifat kontekstual dan adaptif. Dengan demikian, transformasi media berbasis android tidak sekadar inovasi teknologi, melainkan kebutuhan pedagogis yang berlandaskan pada kesesuaian antara karakteristik kognitif peserta didik dan desain pembelajaran. Artinya, kesenjangan pedagogik yang teridentifikasi bersifat sistemik dan memerlukan intervensi teknologi yang dirancang secara terstruktur serta berorientasi pada kebutuhan belajar peserta didik.

b. Scaffolding Digital dalam Kerangka Sosiokultural

Keterbatasan dukungan individual dalam pembelajaran aksara Lontarak yang teridentifikasi dalam penelitian ini mengindikasikan rendahnya intensitas interaksi pedagogis di kelas. Temuan ini konsisten dengan hasil penelitian Maggalatung et al. (2021) yang menunjukkan bahwa rasio guru dan peserta didik yang tidak proporsional

berkontribusi terhadap terbatasnya interaksi pembelajaran. Menurut teori sosiokultural Vygotsky, kondisi ini mencerminkan pemanfaatan Zona Perkembangan Proksimal (ZPD) yang belum optimal, yaitu rentang kemampuan yang dapat dicapai peserta didik melalui bantuan terstruktur (Silalahi, 2019; Tinungki, 2019).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media android dengan fitur latihan berjenjang dan umpan balik otomatis berfungsi sebagai scaffolding digital yang mampu menjembatani kesenjangan tersebut. Temuan ini selaras dengan hasil penelitian Kerimbayev et al. (2023) yang menemukan bahwa sistem pembelajaran digital adaptif dapat meningkatkan kemandirian belajar melalui dukungan umpan balik diagnostik yang berkelanjutan.

Oleh karena itu, media pembelajaran tidak lagi bersifat alat pasif, melainkan menjadi mediator kognitif yang aktif memperluas kapasitas belajar peserta didik. Implikasinya, integrasi *scaffolding* digital menjadi kebutuhan esensial dalam pembelajaran aksara yang kompleks dan simbolik, khususnya pada tingkat pendidikan dasar.

c. Integrasi Multimedia dan Efisiensi Kognitif

Preferensi peserta didik terhadap animasi dan audio yang terungkap dalam penelitian ini secara empiris diperkuat oleh teori pembelajaran multimedia yang dikemukakan Mayer & Moreno (2016); Mayer & Richard E (2009) yang menyatakan bahwa pembelajaran menjadi lebih efektif bila informasi diproses melalui dua saluran utama, yaitu visual dan auditori.

Temuan ini juga didukung oleh Aini (2025) yang menunjukkan bahwa media berbasis multimedia memberikan peningkatan signifikan pada pemahaman konsep dibandingkan media konvensional. Dalam kerangka *Cognitive Load Theory*, De Jong (2010); Sweller (2011) menegaskan bahwa desain penyajian informasi sangat menentukan efisiensi pemrosesan kognitif. Penyajian yang tidak terstruktur cenderung menambah beban kognitif ekstrinsik dan menghambat pembentukan skema pengetahuan yang bermakna.

Ranah literasi simbolik, keberhasilan belajar sangat tergantung pada integrasi antara persepsi visual, asosiasi fonologis, dan prosedur motorik. Bila ketiganya tidak dilatih secara bersamaan dan berurutan, simbol cenderung dipelajari secara terfragmentasi. Fragmentasi inilah yang terlihat pada pola kesalahan peserta didik. Dengan demikian, kebutuhan akan integrasi animasi dan audio dalam pembelajaran aksara Lontarak bukan sekadar preferensi teknis, melainkan konsekuensi logis dari prinsip pengelolaan beban kognitif. Artinya, kualitas desain multimedia menjadi faktor penentu efektivitas pembelajaran, bukan semata-mata kehadiran fitur teknologi.

d. Gamifikasi dan Internalitas Budaya

Tingkat minat peserta didik terhadap elemen gamifikasi dalam penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Li et al. (2024); Nguyen-Viet & Doan Ngoc Minh (2025) yang menunjukkan bahwa gamifikasi berbasis *mobile learning* secara signifikan meningkatkan motivasi dan keterlibatan peserta didik dalam pembelajar berbasis digital. Namun, sebagaimana diutarakan oleh Hamari et al. (2014), gamifikasi yang berfokus semata pada sistem penghargaan berpotensi menimbulkan motivasi ekstrinsik yang bersifat tidak bertahan lama. Dalam konteks pelestarian bahasa, temuan ini juga relevan dengan hasil penelitian Sewell (2022) yang menegaskan bahwa sikap bahasa generasi muda sangat dipengaruhi oleh konteks penggunaan yang bermakna.

Memperkenalkan aksara Lontarak dalam lingkungan digital berbasis permainan, proses pembelajaran tidak hanya mengasah kemampuan kognitif, tetapi juga menumbuhkan keterikatan emosional terhadap identitas budaya. Oleh karena itu, desain gamifikasi harus diarahkan pada prinsip *mastery learning*, bukan sekadar sistem *reward*. Dengan pendekatan tersebut, gamifikasi berperan sebagai jembatan strategis yang menghubungkan peningkatan motivasi belajar dengan internalisasi nilai budaya secara berkelanjutan.

Tren penelitian global menunjukkan bahwa penggunaan gamifikasi dalam pendidikan dasar terus meningkat secara signifikan dan semakin terintegrasi dengan teknologi digital sebagai media utama pembelajaran (Romero et al., 2024). Hal ini menegaskan bahwa penerapan gamifikasi dalam penelitian ini bukan sekadar konteks lokal, melainkan bagian dari perubahan paradigma pembelajaran global yang lebih luas.

e. Sintesis Teoretis

Hasil penelitian ini memperlihatkan konsistensi yang kuat antara data empiris dengan berbagai kerangka teoritis yang telah dijelaskan pada bagian pendahuluan. Teori Piaget menekankan pentingnya konkretisasi simbol dalam proses belajar, teori Vygotsky menyoroti peran scaffolding sebagai mekanisme pendukung, sementara teori multimedia Mayer menjelaskan efektivitas integrasi elemen visual dan audio dalam pengolahan informasi.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa android memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar peserta didik, sebagaimana yang telah dibuktikan oleh berbagai penelitian terdahulu (Cochrane et al., 2022; Damanik & Fajari, 2025; Kerimbayev et al., 2023). Dengan demikian, sintesis ini mengindikasikan bahwa permasalahan pembelajaran aksara Lontarak bukanlah

isu parsial, melainkan konsekuensi dari ketidaksesuaian antara desain pembelajaran dan karakteristik belajar peserta didik. Solusi yang diusulkan harus bersifat integratif dan berlandaskan pada teori lintas perspektif.

Selain aspek pedagogis, temuan ini juga relevan dengan konteks kebijakan kebahasaan nasional yang menekankan pentingnya revitalisasi bahasa daerah melalui pendidikan formal (Bupati Pangkajene dan Kepulauan, 2025; Pemerintah Provinsi Sulawesi Selatan, 2023; Pemerintah Republik Indonesia, 2018). Dengan demikian, integrasi teknologi dalam pembelajaran aksara juga memiliki dimensi kebijakan yang strategis.

Lebih jauh lagi, integrasi android dengan gamifikasi serta teknologi berbasis *cloud* terbukti dapat meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar secara signifikan, terutama melalui penyediaan pengalaman belajar yang fleksibel, adaptif, dan berbasis umpan balik *real time* (Ahmed et al., 2025). Hal ini memperkuat argumen bahwa pendekatan pembelajaran berbasis android dalam penelitian ini memiliki legitimasi kuat dalam konteks penelitian internasional kontemporer.

f. Rekonstruksi Paradigma Pembelajaran Aksara

Penelitian ini mengindikasikan bahwa pengajaran aksara Lontarak Makassar masih ditempatkan sebagai materi tambahan dengan pendekatan yang terbatas, sehingga menyebabkan partisipasi peserta didik yang rendah serta persepsi mereka yang kurang menghargai pentingnya aksara sebagai elemen identitas budaya. Hasil ini konsisten dengan penelitian Bashori (2025); Putra & Tustiawati (2024); Yassi et al. (2022) yang menemukan bahwa pengesampingan aksara daerah dalam kurikulum berpengaruh pada menurunnya literasi budaya di kalangan peserta didik. Dari sudut pandang konstruktivisme, situasi ini dapat dijelaskan sebagai akibat ketidakefektifan penempatan peserta didik sebagai subjek aktif dalam proses belajar, padahal pemahaman seharusnya terbentuk lewat interaksi dengan lingkungan serta integrasi pengalaman yang telah dimiliki (Loyens & Gijbels, 2008). Pandangan ini berlandaskan pada teori perkembangan kognitif Jean Piaget yang menekankan bahwa pengetahuan terbentuk melalui asimilasi dan akomodasi. Maka, bila pembelajaran masih bersifat transmisional, proses konstruksi makna tidak dapat berkembang secara optimal.

Lebih jauh, dalam perspektif konstruktivisme sosial, Lev Vygotsky menekankan pentingnya interaksi sosial dalam pembentukan pengetahuan (Wibowo et al., 2025). Dalam konteks literasi modern, Kress (2009) berpendapat bahwa pembelajaran harus menggabungkan berbagai mode representasi agar selaras dengan praktik komunikasi

multimodal di era digital. Oleh karena itu, transformasi media digital menjadi krusial untuk merancang kembali pembelajaran aksara Lontarak menjadi pengalaman belajar yang dinamis dan bermakna, bukan sekadar aktivitas menghafal.

g. Implikasi terhadap Teori Perkembangan Kognitif

Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa peserta didik kesulitan memahami simbol aksara bila disajikan secara abstrak dan statis. Temuan ini didukung oleh teori tahap operasional konkret dalam teori Jean Piaget, yang menekankan perlunya representasi visual dan bahan manipulatif agar konsep dapat dipahami secara lebih konkret. Hal serupa terlihat pada penelitian Cochrane et al. (2022) yang menemukan media interaktif mampu mempermudah konkretisasi konsep abstrak melalui visualisasi dinamis.

Berdasarkan sudut pandang teori beban kognitif (*cognitive load theory*), Sweller (2011) menyatakan bahwa beban kognitif ekstrinsik dipengaruhi oleh cara penyajian informasi. Penyajian yang tidak teratur, berulang, atau tidak relevan dapat menambah beban kognitif yang tidak perlu, mengalihkan sumber daya mental dari pembentukan skema pengetahuan, dan pada akhirnya menghambat pembelajaran (De Jong, 2010; Paas et al., 2010; Skulmowski & Xu, 2022). Oleh karena itu, penggunaan animasi menulis dan audio fonetik dalam aplikasi android dapat dipandang sebagai strategi pedagogis yang menurunkan beban kognitif sekaligus memperkuat elaborasi kognitif peserta didik dalam memaknai aksara secara lebih bermakna.

h. Media sebagai Ekstensi Kapasitas Pedagogis Guru

Keterbatasan guru dalam memberikan umpan balik individual yang teridentifikasi dalam penelitian ini mengindikasikan terbatasnya interaksi pedagogis di kelas, sebagaimana juga dilaporkan dalam penelitian terdahulu (Maggalatung et al., 2021). Dalam konteks ini, media digital berperan sebagai perpanjangan kapasitas pedagogis guru. Hal ini sejalan dengan pandangan Gee (2005) yang menyoroti kemampuan lingkungan digital menyediakan pengalaman belajar yang maksimal lewat sistem umpan balik berkelanjutan. Temuan Kerimbayev et al. (2023) juga menunjukkan bahwa sistem digital yang adaptif dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran personal. Maka, media tidak menggantikan peran guru, melainkan memperluas jangkauan intervensi pedagogis. Implikasinya, integrasi teknologi dalam pembelajaran harus dipandang sebagai kolaborasi antara manusia dan sistem digital, bukan sebagai pengganti.

i. Dimensi Motivasi Intrinsik dan Ekstrinsik

Penelitian menunjukkan bahwa elemen gamifikasi dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik, tetapi masih berpotensi didominasi oleh motivasi ekstrinsik. Hal ini selaras dengan temuan Hamari et al. (2014) yang menyatakan gamifikasi efektif meningkatkan partisipasi, namun tidak selalu menjamin motivasi intrinsik yang berkelanjutan. Dalam desain pembelajaran, Deterding (2012) menekankan bahwa gamifikasi harus dirancang berdasarkan pengalaman bermakna, bukan sekadar sistem penghargaan. Malamed (2012) menambahkan bahwa gamifikasi yang berhasil adalah yang mendorong pencapaian kompetensi lewat tantangan bertahap. Oleh karena itu, temuan ini memperkuat argumen bahwa gamifikasi dalam pembelajaran aksara Lontarak perlu diarahkan pada pembelajaran berbasis *mastery* agar dapat menumbuhkan motivasi intrinsik secara berkelanjutan.

j. Integrasi Prinsip Multimedia dan Pengelolaan Beban Kognitif

Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa peserta didik sangat menyukai kombinasi animasi, audio, dan teks secara simultan. Temuan ini selaras dengan teori multimedia yang dikemukakan oleh Mayer & Richard E (2009) yang menekankan pentingnya pemrosesan melalui dua saluran yaitu visual dan audio. Namun, efektivitas multimedia sangat dipengaruhi oleh cara mengatur beban kognitif. Sweller (2011) berpendapat bahwa paparan informasi yang berlebih dapat menambah beban kognitif ekstrinsik dan menghambat proses belajar. Penelitian Mayer & Moreno (2016) juga memperlihatkan bahwa rancangan multimedia yang tidak terorganisir dapat menurunkan efektivitas pembelajaran. Karena itu, temuan ini menegaskan bahwa kualitas desain instruksional lebih krusial dibandingkan banyaknya fitur dalam media pembelajaran.

k. Kontribusi terhadap Revitalisasi Literasi Budaya

Penelitian mengindikasikan bahwa penggunaan teknologi dalam pengajaran aksara Lontarak tidak hanya meningkatkan partisipasi peserta didik, melainkan juga memperkuat identitas budaya. Hasil ini selaras dengan pendapat Sewell (2022) yang menekankan bahwa sikap bahasa generasi muda sangat dipengaruhi oleh konteks penggunaan bahasa dalam kehidupan sehari-hari. Dalam perspektif yang lebih luas, Skutnabb-Kangas & McCarty (2008) menegaskan bahwa pendidikan berperan strategis dalam pelestarian bahasa, karena sekolah menjadi sarana utama penyampaian bahasa antar generasi serta mempertahankan keberlangsungan komunitas bahasa melalui praktik pendidikan berbahasa ibu.

Sejalan dengan itu, Hornberger (2008) memandang pendidikan sebagai arena utama kebijakan bahasa dan pembentukan sikap bahasa, di mana proses pembelajaran tidak hanya mentransfer kompetensi linguistik, tetapi juga membentuk ideologi serta identitas kebahasaan peserta didik. Oleh karena itu, integrasi aksara Lontarak ke dalam media digital dapat dilihat sebagai adaptasi budaya yang relevan menghadapi perubahan zaman, sekaligus strategi efektif untuk menjaga kelangsungan warisan linguistik di era modern.

Temuan ini juga didukung oleh data empiris yang menunjukkan bahwa penurunan penggunaan bahasa daerah dipengaruhi oleh lemahnya transmisi antar generasi serta perubahan sikap bahasa (APSN, 2024; Maggalatung et al., 2021; Sewell, 2022). Oleh karena itu, pembelajaran aksara Lontarak berbasis digital dapat menjadi intervensi strategis dalam mengatasi kecenderungan tersebut.

1. Implikasi Praktis dan Rekomendasi Pengembangan

Berdasarkan temuan yang didukung oleh teori dan kajian sebelumnya, pengembangan media pembelajaran aksara Lontarak Makassar harus memperhatikan beberapa prinsip utama. *Pertama*, penyajian animasi dan audio perlu selaras dengan prinsip pembelajaran multimedia yang dikemukakan oleh Mayer & Richard E (2009) agar mendukung proses *dual coding*. *Kedua*, rancangan latihan harus mengadopsi prinsip scaffolding dari Lev Vygotsky dengan menyediakan tingkat kesulitan yang dapat disesuaikan. *Ketiga*, unsur gamifikasi harus dirancang mengikuti pedoman yang diajukan Deterding (2012) untuk menumbuhkan motivasi intrinsik. Dengan demikian, rekomendasi pengembangan media tidak hanya bersifat teknis, melainkan juga berlandaskan pada dasar teoretis dan empiris yang kuat.

m. Sintesis Argumentatif

Secara keseluruhan, penelitian ini mengungkap bahwa tantangan pembelajaran aksara Lontarak Makassar muncul akibat ketidaksesuaian antara karakteristik simbol, pendekatan pedagogis, dan tingkat perkembangan kognitif peserta didik. Data empiris menunjukkan adanya beban kognitif yang tinggi, rendahnya partisipasi, serta kebutuhan akan media interaktif. Temuan ini sejalan dengan teori perkembangan kognitif Jean Piaget, teori sosiokultural Lev Vygotsky, serta teori multimedia Richard E. Mayer. Selain itu, hasil penelitian juga konsisten dengan berbagai penelitian internasional yang dilakukan oleh Cochrane et al. (2022); Hamari et al. (2014); Kerimbayev et al. (2023) yang menekankan pentingnya integrasi teknologi dalam proses belajar.

Oleh karena itu, penelitian ini tidak hanya mengidentifikasi permasalahan, tetapi juga menawarkan solusi konseptual berupa rekonstruksi desain pedagogis berbasis teknologi. Transformasi media pembelajaran berbasis android menjadi pendekatan strategis yang dapat menjembatani kesenjangan antara teori, praktik, dan kebutuhan belajar peserta didik dalam konteks pelestarian aksara Lontarak Makassar.

Penutup

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa masalah pembelajaran aksara Lontarak Makassar pada peserta didik sekolah dasar bukan semata-mata disebabkan oleh rendahnya kemampuan belajar, melainkan merupakan hasil dari ketidaksesuaian antara sifat abstrak simbol aksara, pendekatan pembelajaran yang masih tradisional, serta tuntutan generasi digital yang menginginkan interaktivitas dan representasi multimodal. Data empiris menunjukkan bahwa praktik pembelajaran yang didominasi metode ekspositori dan media statis belum dapat memfasilitasi proses konstruksi makna secara optimal.

Dalam kerangka teoritis, hasil penelitian ini memperkuat relevansi teori perkembangan kognitif Piaget yang menekankan pentingnya konkretisasi simbol pada tahap operasi konkret, teori sosiokultural Vygotsky mengenai kebutuhan scaffolding dalam zona perkembangan proksimal, serta teori multimedia *learning* Mayer yang menegaskan efektivitas integrasi visual dan auditori dalam meningkatkan pemahaman. Keselarasan temuan dengan kerangka teoritis tersebut mengindikasikan bahwa kesenjangan dalam pembelajaran aksara Lontarak bersifat struktural, bukan sekadar masalah teknis.

Berdasarkan analisis kebutuhan, penelitian ini menegaskan bahwa pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis Android merupakan keharusan pedagogis yang mendesak, bukan sekadar inovasi tambahan. Media yang dirancang harus menggabungkan animasi penulisan simbol, audio fonetik, latihan adaptif berbasis scaffolding, serta elemen gamifikasi yang berorientasi pada *mastery learning*. Integrasi ini secara konseptual dapat menjembatani kesenjangan antara karakteristik materi, kebutuhan kognitif peserta didik, dan dinamika pembelajaran digital.

Secara teoretis, penelitian ini memberikan kontribusi berupa sintesis integratif antara perspektif perkembangan kognitif, sosiokultural, dan multimedia *learning* dalam konteks pelestarian aksara daerah. Sintesis ini memperluas kajian sebelumnya

dengan memposisikan teknologi digital bukan hanya sebagai alat bantu, melainkan sebagai lingkungan belajar yang memiliki fungsi kognitif dan kultural.

Secara praktis, temuan penelitian ini menyediakan dasar konseptual dan empiris bagi pengembangan media pembelajaran aksara Lontara Makassar yang kontekstual, adaptif, dan relevan dengan karakteristik peserta didik sekolah dasar di wilayah kepulauan. Lebih luas lagi, penelitian ini menegaskan bahwa revitalisasi literasi budaya di era digital memerlukan rekonstruksi desain pedagogis yang mampu mengintegrasikan identitas lokal ke dalam ekosistem pembelajaran modern.

Namun demikian, penelitian ini terbatas pada analisis kebutuhan tanpa menguji efektivitas produk yang dikembangkan. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk merancang dan menguji media pembelajaran berbasis Android secara eksperimental guna mengukur dampaknya terhadap peningkatan kemampuan literasi aksara lontarak serta tingkat keterlibatan belajar peserta didik secara lebih komprehensif.

Acknowledgments

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini. Penelitian ini didanai oleh Beasiswa Pendidikan Indonesia (BPI), Pusat Pembiayaan dan Asesmen Pendidikan Tinggi (PPAPT), serta Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP).

Penulis juga menyampaikan terima kasih yang tulus kepada peserta didik dan guru serta kepala sekolah di UPT SDN 1 Balang Lompo, UPT SDN 9 Sumanga, UPT SDN 23 Matalaang, UPT SDN 26 Balang Lompo, UPT SDN 27 Sanane, UPT SDN 32 Balang Caddi dan UPT SDN 33 Lilikang di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan atas partisipasi mereka, serta kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam proses pengumpulan data.

Referensi

- Admin-BBProvRiau. (2024). *Siaran Pers Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah*. <https://balaibahasariau.kemdikbud.go.id/2024/11/07/siaran-pers-kementerian-pendidikan-dasar-dan-menengah-nomor-554-sipers-a6-xi-2024-hadiri-rapat-kerja-perdana-dengan-komisi-x-mendikdasmen-paparkan-enam-program-prioritas/>
- Ahmed, H. , M., El-Sabagh, H. , A., & Elbourhamy, D. , M. (2025). Effect of Gamified, Mobile, Cloud-Based Learning Management System (GMCLMS) on student engagement and achievement. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 22(1), 22–49. <https://doi.org/10.1186/s41239-025-00541-1>

- Aini, Q. (2025). Pengembangan Interaktif Mobile Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Numerasi Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 9(2), 677–700. <https://doi.org/10.26811/didaktika.v9i2.1848>
- Alamsyah, A. (2024). Students' Attitudes Toward Local Languages: The Case Of Indonesian High School Students. *Lingua: Journal of Linguistics and Language*, 2(3), 3032–3304. <https://doi.org/10.61978/lingua.v2i3>
- APSN. (2024). *Indonesia's Ethnic Languages at The Risk of Extinction: Ministry*. Asia Pasific Solidarity Network. <https://www.asia-pacific-solidarity.net/news/2024-03-08/11-indigenous-languages-declared-extinct-education-ministry.html>
- Aziz, M. H., Hidayat, A. F. S., Isnainiyah, I., Annas, A., Rahman, R. A., Buhori, B., & Asy'arie, B. F. (2026). Formation of socially caring character and humble behavior through Arabic language learning in Islamic high schools. *Jurnal Ilmiah Peuradeun*, 14(2), 1325–1348. <https://doi.org/10.26811/peuradeun.v14i2.2441>
- Bashori, M. (2025). Lost in Leisure? The Decline of Javanese Language Use in Indonesia. *International Journal of Multilingualism*, 1–19. <https://doi.org/10.1080/14790718.2025.2528662>
- Branch, R. , M. (2010). Instructional Design: The ADDIE Approach. In *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer US. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- Bupati Pangkajene dan Kepulauan. (2025). *Peraturan Daerah Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan tentang Penetapan Bahasa Daerah sebagai bagian dari Mata Pelajaran Muatan Lokal pada jenjang Sekolah Dasar dan Menengah*.
- Cochrane, T., Narayan, V., Aiello, S., Alizadeh, M., Birt, J., Bone, E., Cowie, N., Cquniversity, M. C., Deneen, C., Goldacre, P., Sinfield, D., Stretton, T., & Worthington, T. (2022). Analysing Mobile Learning Designs: A Framework for Transforming Learning Post-COVID. *Australasian Journal of Educational Technology*, 2022(4), 38. <https://doi.org/10.14742/ajet.7997>
- Daeng, K., Muhlis, H., Ery, I., & Syamsudduha. (2024). *Buku Saku Kurikulum Merdeka Muatan Lokal Bahasa Daerah Bugis, Makassar, Mandar, dan Toraja*. <https://online.anyflip.com/dgugf/bgir/mobile/index.html>
- Damanik, N., & Fajari, L. E. W. (2025). Multimedia Interaktif Berbasis Augmented Reality untuk Meningkatkan Problem Solving Skills dan Literasi Digital Siswa. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 9(1), 395–416. <https://doi.org/10.26811/didaktika.v9i1.1657>
- De Jong, T. (2010). Cognitive Load Theory, Educational Research, and Instructional Design: Some Food for Thought. *Instructional Science*, 38(2), 105–134. <https://doi.org/10.1007/s11251-009-9110-0>

- Deda, Y. , N., Nasruddin, Nyoman Pascima, I. , B., Liunokas, A. , B., Ndandara, A., & Supardi, R. (2023). Development of Android-Based Learning Media in Indonesia: A Systematic Literature Review. *SAR Journal - Science and Research*, 110–117. <https://doi.org/10.18421/SAR62-08>
- Deterding, S. (2012). Gamification. *Interactions*, 19(4), 14–17. <https://doi.org/10.1145/2212877.2212883>
- Diari, K. , P. , Y., & Winantaka, B. (2025). Android-Based Learning Media for Balinese Script and Its Impact on Student Achievement and Learning Autonomy. *Journal of Education Technology*, 9(2), 222–230. <https://doi.org/10.23887/jet.v9i2.98012>
- Fardani, A. , M., Pratiwi, A. , I., Kironoratri, L., Dianta, A. , I., Aliriad, H., & Wiranti, A. , D. (2025). Designing an Android-Based Learning Media for Javanese Script: A Study on Student's Conceptual Understanding and Literacy Skills. *Salud, Ciencia y Tecnología*, 5, 2697. <https://doi.org/10.56294/saludcyt20252697>
- Fransiska, K., Suarni, N., & Margunayasa, I. (2024). Perkembangan Kognitif Siswa pada Penggunaan Media Pembelajaran Digital Ditinjau dari Teori Jean Piaget: Kajian Literatur Sistematis. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 9(2), 466–471. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v9i2.839>
- Gee, J. , P. (2005). Learning by Design: Good Video Games as Learning Machines. *E-Learning and Digital Media*, 2(1), 5–16. <https://doi.org/10.2304/elea.2005.2.1.5>
- Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does Gamification Work? -- A Literature Review of Empirical Studies on Gamification. *2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences*, 3025–3034. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.377>
- Hornberger, N. H. (2008). *Encyclopedia of Language and Education* (N. H. Hornberger, Ed.). Springer US. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-30424-3>
- Kerimbayev, N., Umirzakova, Z., Shadiev, R., & Jotsov, V. (2023). A Student-Centered Approach Using Modern Technologies in Distance Learning: A Systematic Review of The Literature. In *Smart Learning Environments* (Vol. 10, Number 1). Springer. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00280-8>
- Kress, G. (2009). *Multimodality*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203970034>
- Li, L., Hew, K., F., & Du, J. (2024). Gamification Enhances Student Intrinsic Motivation, Perceptions of Autonomy and Relatedness, but Minimal Impact on Competency: A Meta-Analysis and Systematic Review. *Educational Technology Research and Development*, 72(2), 765–796. <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10337-7>
- Loyens, S. , M. , M., & Gijbels, D. (2008). Understanding the Effects of Constructivist Learning Environments: Introducing a Multi-directional Approach. *Instructional Science*, 36(5–6), 351–357. <https://doi.org/10.1007/s11251-008-9059-4>

- Luksiawati, E., Natalia, F., & Fadilah, I. (2025). Analisis ekologi bahasa terhadap faktor penyebab dan strategi pencegahan kepunahan bahasa daerah di Indonesia. *JUPENSAL: Jurnal Pendidikan Universal*, 2(3), 105–117.
- Maggalatung, M., Ridwan, M., Syarifudin, Darma, & Sulaeman. (2021). Reviewing Sepa Language Extinction of the Indigenous Peoples of Amahai, Moluccas, Indonesia. *Technium Social Sciences Journal*, 22, 778–789. www.techniumscience.com
- Malamed, C. (2012). Book Review: “The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies For Training And Education” by Karl Kapp. *ELearn*, 2012(5). <https://doi.org/10.1145/2207270.2211316>
- Mayer, R., & Moreno, R. (2016). *Multimedia Learning 1 A Cognitive Theory of Multimedia Learning: Implications for Design Principles*. <https://www.researchgate.net/publication/248528255>
- Mayer, & Richard E. (2009). *Multimedia Learning* (2nd ed.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511811678>
- Munusamy, I., & Abdullah, M. (2024). The Intersection of Mobile Gaming and Education: A Bibliometric Study. *Jurnal Pendidikan Bitara UPSI*, 17(2), 71–79. <https://doi.org/10.37134/bitara.vol17.sp2.7.2024>
- Nguyen-Viet, B., & Doan Ngoc Minh, H. (2025). How Gamification Enhances Learning Effectiveness Through Blended Learning and Intrinsic Motivation: The Moderating Effects of Self-Regulation. *Sage Open*, 15(4). <https://doi.org/10.1177/21582440251385846>
- Nurhayatin, T., Triandy, R., & Rustandi, A. (2023). Teaching Materials and Learning Media for Android-Based Receptive Language Skills with Smart Apps Creator Application Technology for Indonesian Language and Literature Education Students. *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran*, 6(2), 161–169. <https://doi.org/10.23887/jp2.v6i2.59313>
- Paas, F., van Gog, T., & Sweller, J. (2010). Cognitive Load Theory: New Conceptualizations, Specifications, and Integrated Research Perspectives. *Educational Psychology Review*, 22(2), 115–121. <https://doi.org/10.1007/s10648-010-9133-8>
- Pemerintah Provinsi Sulawesi Selatan. (2023). *Peraturan Pemprov Sulsel terkait Pelestarian Bahasa Daerah*.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2018). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 42 Tahun 2018*.
- Putra, I. G., & Tustiwati, I. A. (2024). Language Attitudes and Practices in Multilingual Setting: A Case Study of University Students in Bali. *Lingua Cultura*, 18(1), 89–96. <https://doi.org/10.21512/lc.v18i1.11506>

- Romero, J., Martínez, A., Alonso, S., & Victoria, J. (2024). The Reality Of The Gamification Methodology in Primary Education: A Systematic Review. *International Journal of Educational Research*, 128, 102481. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2024.102481>
- Sewell, Y. (2022). Linguistic Pragmatism, Lingua Francae, and Language Death in Indonesia. *Journal of Language Teaching*, 2(11), 15–19. <https://doi.org/10.54475/jlt.2022.015>
- Shaibu, A. , S. (2025). *When Words Disappear: How Technology Can Help Save Dying Languages*. Inclusive Naming. <https://inclusivenaming.org/blog/when-words-disappear-how-tech-can-help-save-dying-languages/>
- Silalahi, R. , M. (2019). Understanding Vygotsky's Zone of Proximal Development for Learning. *Polyglot: Jurnal Ilmiah*, 15(2), 169. <https://doi.org/10.19166/pji.v15i2.1544>
- Skulmowski, A., & Xu, K. , M. (2022). Understanding Cognitive Load in Digital and Online Learning: a New Perspective on Extraneous Cognitive Load. *Educational Psychology Review*, 34(1), 171–196. <https://doi.org/10.1007/s10648-021-09624-7>
- Skutnabb-Kangas, T., & McCarty, T. , L. (2008). Key Concepts in Bilingual Education: Ideological, Historical, Epistemological, and Empirical Foundations. In *Encyclopedia of Language and Education* (pp. 1466–1482). Springer US. https://doi.org/10.1007/978-0-387-30424-3_112
- Susanti, E., Nurhamidah, D., & Syauki Faznur, L. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Smart Apps Creator pada Mata Kuliah Bahasa Indonesia. *Oktober*, 8(2). <https://doi.org/10.15408/dialektika.v8i2.24717>
- Sweller, J. (2011). *Cognitive Load Theory* (pp. 37–76). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-387691-1.00002-8>
- Sumertha, I. W., Busro, B., & Wibisono, M. Y. (2025). Sacred Spaces, Shared Souls: Interfaith Harmony at Taman Kemaliq Lingsar, Lombok, Indonesia. *Jurnal Ilmiah Peuradeun*, 13(1), 127–154. <https://doi.org/10.26811/peuradeun.v13i1.1584>
- Tinungki, G. M. (2019). Zone Proximal Development Gives A New Meaning to The Students' Intelligence In Statistical Method Lesson. *Journal of Honai Math*, 2(2), 129–142. <https://doi.org/10.30862/jhm.v2i2.69>
- Wang, B. (2025). Practical Applications of the Concrete Operational Stage in Jean Piaget's Theory of Cognitive Development. *Journal of Educational Research and Policies*, 7(11), 97–99. [https://doi.org/10.53469/jerp.2025.07\(11\).19](https://doi.org/10.53469/jerp.2025.07(11).19)
- Wardani, H. , K. (2022). Pemikiran Teori Kognitif Piaget di Sekolah Dasar. *Khazanah Pendidikan*, 16(1), 7. <https://doi.org/10.30595/jkp.v16i1.12251>

- Wibowo, S., Wangid, M. , N., & Firdaus, F. , M. (2025). The Relevance of Vygotsky's Constructivism Learning Theory with the Differentiated Learning Primary Schools. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 19(1), 431–440. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v19i1.21197>
- Yassi, A., Sahib, H., Ramadhani, R., & Aswad, M. (2022). The Language Attitudes of the Community Members Towards Their Local Language, Konjonese of Bulukumba, Indonesia. *Proceedings of the 2nd International Conference on Social Science, Humanities, Education and Society Development (ICONS 2021)*, 629. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.220101.003>

