

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i1.13814>

## PENGEMBANGAN GAME EDUKASI PERMATA UNTUK SISWA DISABILITAS RUNGU: STUDI VALIDITAS DAN KEPRAKTISAN

Yutri Harianti<sup>1\*</sup>, Mega Iswari<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia  
\*Corresponding author: [yutriharianti48@admin.slb.belajar.id](mailto:yutriharianti48@admin.slb.belajar.id)

Received 27 July 2025; Revised 29 January 2026; Accepted 09 March 2026

### Abstrak

Kemampuan memahami konsep mata uang merupakan bagian penting dalam pendidikan numerasi, termasuk bagi siswa disabilitas rungu. Hanya saja, keterbatasan media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik visual dan kebutuhan komunikasi mereka masih menjadi tantangan dalam proses belajar. Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi game edukasi “PERMATA” (Permainan Mata Uang) berbasis Android sebagai media pembelajaran yang dirancang khusus untuk mendukung pemahaman materi mata uang bagi siswa disabilitas rungu. Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan model ADDIE. Aplikasi dikembangkan dengan memadukan elemen visual, teks sederhana, dan avatar berbahasa isyarat SIBI sebagai pendukung utama penyampaian materi. Hasil validasi menggunakan indeks Aiken’s V menunjukkan skor 0,85 dari ahli materi dan 0,93 dari ahli media, yang mengindikasikan bahwa aplikasi berada pada kategori sangat valid. Uji kepraktisan oleh guru menunjukkan hasil sebesar 0,92, yang berarti aplikasi dinilai sangat mudah digunakan dalam konteks pembelajaran di SLB. Berdasarkan temuan tersebut, aplikasi PERMATA dinyatakan layak dan praktis untuk digunakan sebagai media pembelajaran numerasi yang sesuai dengan kebutuhan siswa disabilitas rungu.

**Kata kunci:** Aplikasi edukasi; Disabilitas rungu; Game edukasi; Mata uang; Pembelajaran inklusif.

### Abstract

*The ability to understand the concept of money is an essential part of numeracy education, including for students with hearing impairments. However, the lack of appropriate learning media that aligns with their visual learning characteristics and communication needs remains a challenge in the learning process. This study aims to develop an educational game application called “PERMATA” (Permainan Mata Uang or Currency Game) based on Android, designed specifically to support the understanding of money concepts among students with hearing impairments. The research used a Research and Development (R&D) approach with the ADDIE development model. The application integrates visual elements, simplified texts, and a sign language avatar (SIBI) to support content delivery. Validation results using Aiken’s V index showed scores of 0.85 from content experts and 0.93 from media experts, indicating a high level of validity. The practicality test conducted by teachers resulted in a score of 0.92, suggesting the application is highly practical and easy to use in special education classroom settings. Based on these findings, the PERMATA application is considered a feasible and practical learning medium to support numeracy education tailored to the needs of students with hearing impairments.*

**Keywords:** Educational application; Educational game; Hearing impairment; Inclusive learning; Money.



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

## PENDAHULUAN

Konsep nilai uang merupakan salah satu aspek penting dalam pendidikan numerasi yang memiliki peran besar dalam kehidupan sehari-hari. Pemahaman terhadap mata uang tidak

hanya mendukung keterampilan berhitung, tetapi juga menjadi bekal dasar dalam membentuk kemandirian ekonomi, termasuk bagi anak-anak dengan kebutuhan khusus seperti siswa disabilitas rungu. Namun, dalam praktiknya,

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i1.13814>

pembelajaran materi ini masih menjadi tantangan karena terbatasnya media ajar yang sesuai dengan karakteristik belajar visual yang dimiliki oleh siswa tunarungu.

Kemajuan teknologi digital dalam bidang pendidikan telah membuka peluang untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan individual peserta didik (Wibowo, 2023). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media berbasis Android dalam proses belajar mampu meningkatkan minat belajar dan memfasilitasi pemahaman siswa terhadap materi abstrak (Yusman, 2020). Sementara itu, game edukasi terbukti dapat menjadi pendekatan pembelajaran yang menyenangkan dan efektif, termasuk bagi anak dengan hambatan komunikasi (Azmi & Hafizulloh, 2023). Di sisi lain, upaya pengembangan media untuk siswa disabilitas rungu juga telah dilakukan, misalnya melalui penggunaan animasi dan teks visual (Krasavina et al., 2023).

Meskipun demikian, hasil kajian menunjukkan bahwa masih sangat sedikit media pembelajaran digital yang mengintegrasikan fitur bahasa isyarat khususnya Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) dalam bentuk avatar sebagai bagian dari konten pembelajaran numerasi. Penelitian-penelitian sebelumnya umumnya hanya fokus pada penguatan kemampuan bahasa dan membaca (Paramuditha & Marlina, 2024) atau pada materi yang bersifat konseptual tanpa memberikan pengalaman belajar yang kontekstual, seperti transaksi jual-beli atau nilai tukar uang (Krasavina et al., 2023). Di sinilah letak kesenjangan yang coba dijawab oleh penelitian ini.

Permasalahan yang mendasari penelitian ini adalah belum tersedianya media pembelajaran yang secara khusus dirancang untuk membantu siswa disabilitas rungu memahami konsep mata uang melalui pendekatan visual, komunikatif, dan interaktif yang berbasis teknologi. Hal ini menjadi penting mengingat keterbatasan pemahaman verbal siswa tunarungu menuntut pendekatan pembelajaran yang tidak hanya berbasis gambar dan teks, tetapi juga perlu memuat elemen bahasa isyarat sebagai jembatan komunikasi.

Sebagai solusi dari permasalahan tersebut, penelitian ini mengembangkan aplikasi game edukasi bernama PERMATA (Permainan Mata Uang) berbasis Android yang dirancang dengan fitur visual, teks sederhana, audio pendukung, dan avatar bahasa isyarat SIBI. Proses pengembangan mengikuti model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) yang telah banyak digunakan dalam pengembangan media pendidikan.

Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan media pembelajaran yang layak dan praktis untuk digunakan dalam proses belajar mengajar di SLB, khususnya dalam membantu siswa disabilitas rungu memahami materi tentang mata uang. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan media yang lebih inklusif dan relevan dengan kebutuhan siswa berkebutuhan khusus di Indonesia.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development* atau R&D) yang menghasilkan media pembelajaran interaktif berupa aplikasi edukasi berbasis Android bernama “PERMATA”

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i1.13814>

(Permainan Mata Uang). Aplikasi ini dirancang sebagai media visual yang ramah bagi siswa disabilitas rungu untuk membantu mereka memahami konsep mata uang secara sederhana dan menyenangkan. Proses pengembangan menggunakan model ADDIE yang terdiri dari tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi (Rusdi et al., 2022), dengan pelaksanaan setiap tahap secara operasional sesuai kebutuhan pengguna lapangan.

Tahap analisis dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran numerasi pada siswa disabilitas rungu, baik berdasarkan kurikulum SLB maupun karakteristik gaya belajar visual yang mereka miliki (Zakiyah & Mustiana, 2024). Analisis ini menyoroti keterbatasan media numerasi yang tersedia serta kebutuhan siswa terhadap dukungan visual, teks sederhana, dan bahasa isyarat.

Selanjutnya, pada tahap desain, disusun rancangan materi, storyboard aplikasi, tampilan antarmuka, alur navigasi, serta struktur aktivitas pembelajaran yang mencakup pengenalan jenis uang, nilai nominal, dan simulasi transaksi sederhana (Nursetyo & Ariani, 2021). Elemen visual dirancang dengan warna kontras tinggi dan ilustrasi yang familiar bagi siswa tunarungu, sementara avatar SIBI disiapkan sebagai dukungan komunikasi non-verbal.

Tahap pengembangan dilakukan dengan membangun aplikasi menggunakan Android Studio. Konten visual, teks, avatar bahasa isyarat, hingga komponen audio dipadukan menjadi aplikasi yang utuh. Produk yang telah selesai kemudian dikonsultasikan kepada ahli materi dan ahli media sebagai bagian dari proses penjaminan kualitas. Setelah tahap revisi awal, aplikasi diuji cobakan pada tahap

implementasi yang dilaksanakan di SLB Negeri Kota Sawahlunto, Sumatera Barat. Uji coba berlangsung selama satu minggu dan melibatkan dua validator (ahli materi dan ahli media), tiga guru SLB, serta enam siswa disabilitas rungu tingkat sekolah dasar. Pemilihan subjek menggunakan teknik *purposive sampling* dengan pertimbangan bahwa guru dan siswa yang dipilih telah memiliki pengalaman menggunakan media pembelajaran berbasis teknologi sederhana dan terbiasa dengan pembelajaran numerasi berbasis visual (Rahayu & Suarjana, 2024). Materi yang dikembangkan dalam aplikasi PERMATA difokuskan pada pengenalan jenis-jenis mata uang dan simulasi transaksi jual beli sederhana yang relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa.

Tahap evaluasi dilakukan untuk menilai kualitas dan kelayakan aplikasi PERMATA berdasarkan aspek validitas, praktikalitas, dan efektivitas penggunaan. Evaluasi validitas dilakukan melalui penilaian oleh ahli materi dan ahli media untuk memastikan kesesuaian konten numerasi dengan kurikulum SLB, keakuratan konsep nilai uang, serta kesesuaian tampilan visual dan navigasi aplikasi dengan karakteristik belajar siswa disabilitas rungu. Masukan dari para ahli digunakan sebagai dasar revisi akhir produk sebelum digunakan secara lebih luas.

Evaluasi praktikalitas dilakukan melalui angket respon guru setelah penggunaan aplikasi dalam pembelajaran. Penilaian difokuskan pada kemudahan penggunaan, kejelasan instruksi, keterbacaan teks, kejelasan visual, serta kesesuaian aplikasi dengan kebutuhan pembelajaran numerasi berbasis visual. Data praktikalitas ini digunakan untuk melihat sejauh mana aplikasi mudah diterapkan oleh guru dalam konteks pembelajaran di kelas.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i1.13814>

Selanjutnya, evaluasi efektivitas dilakukan dengan membandingkan kemampuan numerasi siswa sebelum dan sesudah penggunaan aplikasi melalui kegiatan pretest dan posttest berbasis tugas simulasi transaksi sederhana. Evaluasi ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan pemahaman siswa terhadap pengenalan nilai uang dan kemampuan melakukan transaksi sederhana dalam konteks kehidupan sehari-hari. Hasil evaluasi menunjukkan sejauh mana aplikasi PERMATA mampu meningkatkan keterampilan numerasi fungsional siswa disabilitas rungu.

Instrumen penelitian yang digunakan meliputi lembar validasi produk, angket kepraktisan guru, panduan observasi, dan pedoman wawancara. Lembar validasi digunakan oleh ahli materi dan ahli media untuk menilai kelayakan isi, kesesuaian tampilan visual, penggunaan bahasa, integrasi avatar SIBI, serta kecocokan aplikasi dengan karakteristik siswa disabilitas rungu. Angket kepraktisan diberikan kepada guru untuk menilai kemudahan penggunaan aplikasi, kelayakan antarmuka, kejelasan navigasi, dan manfaat media dalam membantu penyampaian materi numerasi. Observasi dilakukan untuk melihat secara langsung interaksi siswa dengan aplikasi, respons belajar, dan potensi kendala teknis, sedangkan wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi mendalam terkait pengalaman guru selama menggunakan aplikasi.

Setiap instrumen divalidasi oleh ahli melalui metode expert judgement. Data validasi dan kepraktisan dianalisis secara kuantitatif menggunakan indeks Aiken's V untuk menentukan tingkat kelayakan aplikasi. Kategori penilaian Aiken's V berkisar dari tidak valid hingga sangat valid, dan aplikasi

dinyatakan layak apabila memperoleh nilai minimal berada pada kategori "cukup valid" hingga "sangat valid." Sementara itu, data observasi dan wawancara dianalisis secara deskriptif untuk memberikan gambaran komprehensif tentang pengalaman penggunaan aplikasi di kelas serta untuk memperkuat temuan kuantitatif. Dengan kombinasi analisis kuantitatif dan kualitatif tersebut, penilaian terhadap aplikasi PERMATA menjadi lebih menyeluruh dan menggambarkan kualitas media secara lebih autentik.

Data hasil validasi dan kepraktisan dianalisis secara kuantitatif menggunakan indeks Aiken. Rumus indeks Aiken. Hasil perhitungan Aiken's V kemudian diinterpretasikan dengan kategori seperti yang tercantum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Aiken's V.

No	Nilai	Kategori
1	0,00 - 0,40	Tidak Valid
2	0,41 - 0,60	Kurang Valid
3	0,61 - 0,80	Cukup Valid
4	0,81 - 1,00	Sangat Valid

Nilai Aiken's V diperoleh baik dari hasil validasi ahli maupun angket kepraktisan guru. Sementara itu, data kualitatif dari observasi dan wawancara dianalisis secara deskriptif untuk menguatkan dan melengkapi data kuantitatif. Dan selanjutnya di evaluasi untuk perbaikan pengembangan yang sesuai dan relevan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah produk akhir berupa aplikasi edukasi PERMATA (Permainan Mata Uang) berbasis Android yang dirancang khusus untuk membantu siswa disabilitas rungu memahami konsep dasar mata uang secara menyenangkan dan visual. Hasil penelitian di mulai

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i1.13814>

dari tahap analisis dilakukan melalui observasi, wawancara, dan angket terhadap guru serta siswa disabilitas rungu di tiga SLB untuk mengidentifikasi kebutuhan media pembelajaran materi mata uang. Hasil analisis menunjukkan perlunya media visual-interaktif yang sesuai karakteristik belajar siswa dan tuntutan kurikulum pada fase B, C, dan D. Berdasarkan temuan tersebut, ditetapkan kebutuhan pengembangan aplikasi game edukasi PERMATA sebagai solusi pembelajaran yang lebih efektif.

Tahap desain mencakup penyusunan materi sesuai kurikulum merdeka, perancangan storyboard, dan penentuan fitur inti aplikasi seperti paparan materi, kuis, dan level permainan. Aplikasi dirancang kompatibel dengan Chromebook dan Android, dilengkapi teks, audio, avatar SIBI, serta alur belajar bertahap. Selain itu, disusun pula instrumen validasi produk dan tes pretest–posttest sebagai alat ukur pemahaman siswa.

Tahap pengembangan dilakukan dengan membangun aplikasi sesuai rancangan dan melakukan uji validitas oleh ahli pendidikan khusus serta ahli media untuk menilai kelayakan isi, tampilan, bahasa, dan interaktivitas. Selanjutnya, uji praktikalitas dilakukan kepada guru pendamping dan siswa disabilitas rungu untuk menilai kemudahan penggunaan dan kebermanfaatan aplikasi dalam pembelajaran. Hasil validasi dan praktikalitas menjadi dasar revisi produk sebelum implementasi.

Tahap implementasi dilakukan dengan mengujicobakan aplikasi di tiga SLB melalui pretest dan posttest untuk mengukur efektivitas penggunaan aplikasi PERMATA. Siswa menyelesaikan materi, kuis, dan level permainan untuk melihat peningkatan pemahaman mata uang setelah penggunaan aplikasi.

Produk dinyatakan efektif apabila lebih dari 70% siswa menunjukkan peningkatan skor *posttest* dibandingkan nilai *pretest*.

Tahap evaluasi mencakup peninjauan aspek teknis, pedagogis, serta respons guru dan siswa sebagai umpan balik bagi pengembangan lanjutan. Hasil evaluasi digunakan untuk menyempurnakan konten, tampilan, dan fitur aplikasi agar lebih sesuai dengan kebutuhan pembelajaran di SLB. Proses evaluasi memastikan aplikasi PERMATA layak digunakan sebagai media pembelajaran interaktif bagi siswa disabilitas rungu.

Sejalan dengan perkembangan zaman dan teknologi, guru hendaknya mampu mengembangkan metode dan media pembelajaran yang sesuai dengan tren kekinian, salah satunya adalah media berbasis Android yang diminati oleh siswa untuk meningkatkan hasil belajarnya (Afdal et al., 2019). Kehadiran perangkat mobile dan aplikasi menjadi bukti transformasi, yang dapat membantu menyelesaikan tantangan dan tugas agar pengguna menjadi lebih produktif dan efisien, tren pembelajaran menggunakan perangkat elektronik saat ini juga semakin pesat (Efendi & Efrina, 2023).

Aplikasi ini dilengkapi dengan konten pengenalan mata uang, simulasi transaksi jual beli, ilustrasi kontras tinggi, teks sederhana, dan avatar bahasa isyarat SIBI untuk mendukung keterbatasan komunikasi siswa. Pengembangan dilakukan melalui model ADDIE, dengan melibatkan guru dan ahli sebagai validator selama proses uji coba terbatas.

Hasil validasi menunjukkan bahwa aplikasi PERMATA dinilai sangat valid, dengan besar nilai indeks Aiken seperti yang tersaji pada Tabel 2.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i1.13814>

Tabel 2. Hasil Aiken's V Validasi Permata

No	Expert	Hasil
1	Materi	0,85
2	Media	0,93
3	Praktikalitas	0,92

Hasil validasi yang ditunjukkan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa aplikasi *PERMATA* memiliki tingkat kelayakan yang sangat tinggi untuk digunakan dalam pembelajaran numerasi, khususnya pada siswa disabilitas rungu. Nilai Aiken's V dari ahli materi sebesar 0,85 mengindikasikan bahwa isi konten dalam aplikasi telah sesuai dengan kebutuhan pembelajaran dan kurikulum yang berlaku di SLB, serta dinilai relevan, mudah dipahami, dan kontekstual bagi peserta didik. Sementara itu, validasi dari ahli media menghasilkan skor Aiken's V sebesar 0,93, yang menunjukkan bahwa aspek desain tampilan, navigasi, integrasi visual, serta keberadaan avatar SIBI dalam aplikasi dinilai sangat baik dan sesuai dengan prinsip pengembangan media pembelajaran yang ramah bagi pengguna dengan hambatan komunikasi.

Uji kepraktisan yang dilakukan oleh guru SLB menghasilkan nilai Aiken's V sebesar 0,92, yang menunjukkan bahwa aplikasi *PERMATA* sangat mudah digunakan dalam praktik pembelajaran di kelas. Guru menilai bahwa aplikasi ini tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga mendukung pemahaman siswa terhadap konsep nilai mata uang melalui pendekatan yang sesuai dengan gaya belajar visual. Selain itu, navigasi yang sederhana, konten yang terstruktur, dan fitur interaktif dinilai membantu guru dalam menyampaikan materi secara lebih menyenangkan dan efisien.

Secara keseluruhan, ketiga hasil validasi tersebut menegaskan bahwa aplikasi *PERMATA* telah memenuhi kriteria kelayakan dari aspek isi, media, dan kemudahan penggunaan. Skor Aiken's V yang berada pada rentang 0,85–0,93 menunjukkan konsistensi kualitas dari aplikasi ini dan mendukung kesimpulan bahwa *PERMATA* merupakan media pembelajaran yang layak dan praktis untuk digunakan dalam konteks pendidikan inklusif.

Sedangkan hasil praktikalitas aplikasi yang diujicobakan kepada siswa dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji coba praktikalitas permata.

Siswa	Hasil
1	4,8
2	4,8
3	5
4	5
<b>Rata Rata</b>	<b>19,6/4 = 4,9</b>

Berdasarkan Tabel 3, dapat dilihat bahwa hasil pengolahan data memperoleh skor rata-rata 4,9 dan persentase skor adalah 98% dengan kategori sangat praktis. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi ini dinilai memiliki tingkat kemudahan penggunaan yang sangat tinggi, baik dari aspek kemudahan akses, kejelasan tampilan, maupun kesesuaian materi dengan kebutuhan siswa disabilitas rungu. Beberapa tampilan dari produk yang dikembangkan tersaji pada Gambar 1 sampai 5.



Gambar 1. Tampilan Awal Permata

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i1.13814>



Gambar 2. Menu Permata



Gambar 3. Materi Permata



Gambar 4. Tampilan Game Permata



Gambar 5. Tampilan Game Permata

Gambar 1 menunjukkan tampilan awal aplikasi Permata. Gambar 2 menunjukkan tampilan menu pada aplikasi permata. Gambar 3 menunjukkan tampilan dari materi materi yang ada pada aplikasi permata. Gambar 4 menunjukkan tampilan quiz pada aplikasi permata tentang jumlah mata uang yang sama. Gambar 5 menunjukkan tampilan per-mainan pada aplikasi permata tentang siswa yang akan belanja dan membayar sesuai dengan uang yang ada di dompetnya.

Temuan penting dari penelitian ini adalah bahwa integrasi visualisasi, avatar bahasa isyarat, dan permainan

edukatif terbukti mendorong keterlibatan belajar siswa disabilitas rungu. Prinsip *Universal Design for Learning (UDL)* diterapkan dengan menyajikan informasi melalui berbagai jalur representasi, seperti gambar, teks, dan bahasa isyarat. Hal ini sesuai dengan temuan yang menyatakan bahwa media pembelajaran berbasis diferensiasi-konten dan gaya belajar meningkatkan keterlibatan siswa di kelas inklusif (Marlina et al., 2023).

Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya aplikasi PERMATA menawarkan pendekatan yang lebih inklusif dengan menyertakan avatar bahasa isyarat SIBI yang belum ditemukan pada game lain. Studi lain juga menunjukkan bahwa *Computer Assisted Instruction (CAI)* dalam game edukasi numerasi mampu meningkatkan fokus belajar siswa, yang mendukung gagasan bahwa pendekatan digital sangat cocok bagi siswa dengan kebutuhan khusus (Huang et al., 2017)

Kontribusi teoretis dari penelitian ini memperkuat argumen bahwa *game-based learning* yang dirancang khusus untuk siswa berkebutuhan khusus, terutama siswa disabilitas rungu, dapat mengatasi hambatan komunikasi dan meningkatkan kualitas pembelajaran numerasi (Hariyanti et al., 2025). Selain itu, temuan ini juga sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa anak autis dapat terbantu memahami konsep uang melalui permainan berbasis komputer (Güler et al., 2022), namun aplikasi PERMATA menghadirkan keunikan melalui adaptasi bahasa isyarat digital di dalam permainan yang bersifat *mobile*.

Berbagai penelitian sebelumnya telah mengembangkan aplikasi game edukasi sebagai media pembelajaran dalam memahami konsep mata uang. Aplikasi-aplikasi tersebut umumnya

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i1.13814>

dirancang untuk membantu siswa dalam mengenali nilai nominal uang, melakukan transaksi sederhana, hingga memahami prinsip-prinsip dasar literasi keuangan. Salah satu contohnya adalah aplikasi *Simple Money*, sebuah game edukasi berbasis Android yang ditujukan bagi siswa kelas 1 SD di Malaysia. Aplikasi ini menyajikan tiga modul utama, yakni mencocokkan uang, mengonversi nilai, dan menghitung uang dalam transaksi. Hasil uji menunjukkan tingkat penerimaan yang cukup tinggi, meskipun pengembangan aplikasi tersebut hanya difokuskan pada siswa reguler dan tidak mempertimbangkan kebutuhan siswa dengan hambatan komunikasi visual (Yim & Shaubari, 2024).

Pengembangan serupa juga dilakukan pada aplikasi berbasis web untuk anak autistik berfungsi tinggi. Aplikasi ini memuat fitur pengenalan pecahan uang, perhitungan kembalian, dan pengambilan keputusan pembelian secara kontekstual. Walaupun fitur yang disediakan cukup kaya, keterbatasan masih terdapat dalam aspek aksesibilitas dan keterhubungan internet yang dibutuhkan untuk mengoperasikan aplikasi (Caria et al., 2018). Hal yang sama juga tampak pada aplikasi *Escape from the Castle*, yakni sebuah game digital berbasis escape room untuk meningkatkan literasi keuangan remaja. Meskipun aplikasi ini memiliki konten mendalam dalam konsep manajemen keuangan, desainnya belum mengakomodasi karakteristik siswa berkebutuhan khusus, terutama disabilitas rungu (Bisanti et al., 2022).

Dari sisi disabilitas intelektual, aplikasi *Qualy* dikembangkan untuk membantu individu dalam mempelajari keterampilan mengelola keuangan secara mandiri melalui simulasi belanja dan pencatatan pengeluaran. Aplikasi

ini dinilai efektif bagi orang dewasa dengan disabilitas intelektual, namun belum mendukung fitur visual atau komunikasi alternatif seperti bahasa isyarat (Yim & Shaubari, 2024). . Demikian pula pada game edukasi berbasis tablet untuk melatih keterampilan belanja, yang terbukti meningkatkan kepercayaan diri pengguna dalam melakukan transaksi, tetapi desain dan platformnya masih terbatas serta belum diarahkan untuk siswa dengan hambatan pendengaran (Yong et al., 2016).

Berbeda dengan aplikasi-aplikasi tersebut, aplikasi PERMATA dikembangkan secara khusus untuk siswa disabilitas rungu dengan mengedepankan visualisasi sederhana, teks yang mudah dipahami, serta integrasi avatar berbahasa isyarat SIBI. Selain ramah pengguna, aplikasi ini juga dapat dijalankan secara luring menggunakan perangkat Android, sehingga lebih fleksibel untuk diterapkan di SLB. Hasil validasi oleh ahli serta uji kepraktisan oleh guru menunjukkan bahwa aplikasi ini tidak hanya layak, tetapi juga praktis untuk digunakan dalam pembelajaran numerasi. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi PERMATA mampu menjawab kebutuhan pembelajaran visual yang inklusif dan memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan media edukasi untuk peserta didik dengan hambatan komunikasi.

Temuan dalam penelitian ini menguatkan pandangan bahwa media pembelajaran berbasis visual sangat relevan digunakan untuk siswa disabilitas rungu, khususnya dalam pembelajaran konsep matematika dasar seperti mata uang. Studi terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan media visual yang terarah mampu meningkatkan kemampuan kognitif siswa tunarungu dalam memahami operasi hitung, yang secara umum

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i1.13814>

berakar dari kebutuhan representasi pembelajaran yang konkret dan visual (Wulandari & Marlina, 2018). Aplikasi *PERMATA* dikembangkan dengan semangat yang sama, yaitu menyediakan media pembelajaran numerasi yang sesuai dengan karakteristik belajar visual siswa disabilitas rungu.

Lebih lanjut, pengembangan media pembelajaran yang mempertimbangkan diferensiasi kebutuhan peserta didik juga menjadi prinsip penting dalam pendidikan inklusif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran yang disesuaikan dengan gaya belajar dan karakteristik siswa berkebutuhan khusus dapat meningkatkan partisipasi dan keterlibatan mereka di kelas (Marlina et al., 2023). Hal ini tercermin dalam desain aplikasi *PERMATA* yang menghadirkan konten numerasi dengan format yang fleksibel, mudah dipahami, serta mendukung penggunaan bahasa isyarat digital sebagai bentuk komunikasi alternatif.

Selain itu, pentingnya media yang tepat guna dan relevan juga ditegaskan dalam kajian literatur tentang siswa dengan hambatan intelektual ringan, di mana pemilihan media yang kontekstual dan personal dianggap krusial dalam mendukung pencapaian tujuan pembelajaran (Marsyaelina et al., 2022). Walaupun kelompok sasaran dalam studi tersebut berbeda, prinsip yang sama dapat diterapkan dalam pengembangan media untuk siswa disabilitas rungu, yaitu bahwa pemilihan media harus disesuaikan secara cermat dengan karakteristik audiens agar pembelajaran dapat berlangsung secara optimal.

Berdasarkan temuan penelitian dan hasil kajian sebelumnya, aplikasi *PERMATA* menunjukkan potensi sebagai media pembelajaran numerasi yang sesuai bagi siswa disabilitas rungu. Integrasi elemen visual, teks sederhana,

dan avatar bahasa isyarat dirancang untuk mendukung komunikasi dan gaya belajar visual yang menjadi ciri khas peserta didik dengan hambatan pendengaran. Sebagai sebuah prototype, *PERMATA* dinilai cukup menjanjikan untuk digunakan dalam pembelajaran di SLB, khususnya dalam membantu pengenalan konsep dasar mata uang.

Temuan ini menegaskan pentingnya pengembangan media pembelajaran yang inklusif dan adaptif. Oleh karena itu, disarankan agar pengembangan media digital ke depan semakin memperhatikan aspek aksesibilitas, termasuk penyajian bahasa isyarat dan visualisasi materi yang ramah disabilitas. Penelitian ini masih terbatas pada lingkup pengguna yang kecil, sehingga uji coba lebih luas pada jenjang dan kondisi sekolah yang berbeda menjadi langkah lanjutan yang penting. Selain itu, pengembangan berikutnya dapat diarahkan pada penyempurnaan fitur evaluasi, variasi level permainan, serta pelibatan orang tua sebagai bagian dari sistem pembelajaran yang lebih terintegrasi. Diharapkan, hasil penelitian ini dapat menjadi pijakan awal dalam pengembangan teknologi pembelajaran yang lebih adil, manusiawi, dan dapat diakses oleh semua peserta didik.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi edukasi “*PERMATA*” (Permainan Mata Uang) yang dikembangkan berbasis Android dapat menjadi salah satu solusi media pembelajaran yang ramah dan sesuai bagi siswa disabilitas rungu. Aplikasi ini dirancang tidak hanya untuk menyampaikan materi tentang mata uang, tetapi juga untuk membangun pengalaman belajar yang menyenangkan, visual, dan mudah dipahami oleh

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i1.13814>

siswa yang memiliki hambatan dalam komunikasi verbal. Hasil validasi dari para ahli menunjukkan bahwa aplikasi ini sangat layak digunakan, dengan nilai indeks Aiken sebesar 0,85 dari ahli materi dan 0,93 dari ahli media. Di sisi lain, guru yang terlibat dalam uji kepraktisan memberikan penilaian yang sangat positif, dengan nilai Aiken sebesar 0,92, menandakan bahwa aplikasi ini mudah digunakan dan relevan dalam konteks pembelajaran di SLB. Temuan ini menggarisbawahi bahwa penggunaan teknologi yang disesuaikan dengan kebutuhan siswa berkebutuhan khusus dapat memperkuat proses belajar yang inklusif, mandiri, dan menyenangkan.

Dari hasil ini, disarankan agar pengembangan media pembelajaran digital ke depan semakin memperhatikan unsur inklusivitas, terutama dalam hal penyajian bahasa isyarat dan visualisasi materi. Penelitian ini masih terbatas pada lingkup pengguna yang kecil, sehingga uji coba yang lebih luas pada berbagai jenjang dan kondisi sekolah luar biasa dapat menjadi langkah selanjutnya. Selain itu, pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan dengan menambahkan fitur evaluasi belajar, pengayaan level permainan, serta pelibatan orang tua sebagai bagian dari sistem pembelajaran terintegrasi. Diharapkan, penelitian ini dapat menjadi pijakan awal bagi inovasi teknologi pembelajaran yang lebih manusiawi dan berkeadilan bagi semua peserta didik.

#### DAFTAR PUSTAKA

Afdal, A., Iswari, M., Alizamar, A., Ihdil, I., Syahputra, Y., & Nurhastuti, N. (2019). Career planning differences between male and female deaf students. *Special Education, 1*(39), 89–108.

<https://doi.org/10.21277/se.v1i39.409>

- Azmi, M., & Hafizulloh, M. (2023). Media Pembelajaran Bahasa Melalui Membaca Ujaran Bagi Penyandang Tunarungu Berbasis Android. *TEKNIMEDIA: Teknologi Informasi Dan Multimedia, 4*(2), 243–250. <https://doi.org/10.46764/teknimedia.v4i2.166>
- Caria, S., Paternò, F., Santoro, C., & Semucci, V. (2018). The design of web games for helping young high-functioning autistics in learning how to manage money. *Mobile Networks and Applications, 23*(6), 1735–1748. <https://doi.org/10.1007/s11036-018-1069-0>
- Efendi, J., & Efrina, E. (2023). Design and Development of Sound and Rhythm Perception Assessment Application for Students with Hearing Impairment. *JOIV: International Journal on Informatics Visualization, 7*(4), 2366–2372. <https://dx.doi.org/10.62527/joiv.7.4.2223>
- Güler, M., Bütüner, S. Ö., Danişman, Ş., & Gürsoy, K. (2022). A meta-analysis of the impact of mobile learning on mathematics achievement. *Education and Information Technologies, 27*(2), 1725–1745. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10640-x>
- Hariyanti, M. K., Priyandani, M. A., Purbayani, D. R., Rahmawati, A. P., & Darmadi, D. (2025). Matematika Inklusif: Membuka Akses Pembelajaran Bangun Datar Bagi Tunarungu dan Tunawicara dengan Media Visual Geogebra. *MARAS: Jurnal*

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i1.13814>

- Penelitian Multidisiplin*, 3(2), 835–843.  
<https://doi.org/10.60126/maras.v3i2.1054>
- Huang, Y.-L., Chang, D.-F., & Wu, B. (2017). Mobile game-based learning with a Mobile app: Motivational effects and learning performance. *Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics*, 21(6), 963–970.  
<https://doi.org/10.20965/jaciii.2017.p0963>
- Krasavina, Y. V, Ponomarenko, E. P., Shishkina, A. A., & Gareev, A. A. (2023). Learning experiences of deaf and hard-of-hearing students in digital media: a literature review. *Перспективы Науки и Образования*, (6 (66)), 317–331.  
<https://doi:10.32744/pse.2023.6.18>
- Marlina, M., Kusumastuti, G., & Ediyanto, E. (2023). Differentiated Learning Assessment Model to Improve Involvement of Special Needs Students in Inclusive Schools. *International Journal of Instruction*, 16(4).  
<https://doi.org/10.29333/iji.2023.16425a>
- Marsyaelina, A., Sudiyatno, S., & Iskandar, R. (2022). Appropriate learning media for mild mentally impaired students at inclusive vocational schools: A literature review. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 12(1), 93–99.  
<https://doi.org/10.21831/jpv.v12i1.47717>
- Nursetyo, K. I., & Ariani, D. (2021). Ragam storyboard untuk produksi media pembelajaran. *Jurnal Pembelajaran Inovatif*, 4(1), 108–120.  
<https://doi.org/10.21009/JPI.041.14>
- Paramuditha, W., & Marlina, M. (2024). Lakas Application to Improve Sentence Construction Skills for Deaf Students. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan Luar Biasa*, 11, 7.  
<https://doi.org/10.17977/um029v11i12024p7-12>
- Rahayu, N. K. A., & Suarjana, I. M. (2024). Virtual Manipulatives: A Pathway to Enhancing Numeracy Skills in Inclusive Classrooms. *International Journal of Elementary Education*, 8(3).  
<https://doi.org/10.20527/jtiulm.v7i1.74>
- Rusdi, M., Sirajuddin, H., & Alfah, R. (2022). Implementation of the Addie Model (Analysis, Design, Development, implementation, evaluation) in php-based E-Learning in the era of pandemic. *Jurnal Teknologi Informasi Universitas Lambung Mangkurat (JTIULM)*, 7(1), 49–56.  
<https://doi.org/10.20527/jtiulm.v7i1.74>
- Wibowo, H. S. (2023). *Pengembangan teknologi media pembelajaran: Merancang pengalaman pembelajaran yang inovatif dan efektif*. Tiram Media.
- Wulandari, S. & Marlina. (2018). Meningkatkan Kemampuan Menulis Kalimat Dengan Model Pembelajaran Picture and Picture Bagi Anak Tunarungu. *Jurnal Penelitian Pendidikan Kebutuhan Khusus*, 6(1), 268–274.
- Yim, P. E. I. C., & Shaubari, E. F. A. (2024). Development of Money Mobile Game-Based Learning Application. *Applied Information Technology And Computer*

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v15i1.13814>

- Science*, 5(1), 355–372.  
<https://doi.org/10.30880/aitcs>.
- Yong, S. T., Gates, P., & Harrison, I. (2016). Digital Games and Learning Mathematics: Student, Teacher and Parent Perspectives. *International Journal of Serious Games*, 3(4).  
<https://doi.org/10.17083/ijsg.v3i4.112>
- Yusman, I. M. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android. *Jurnal Teknologi Dan Informatika (JEDA)*, 1(1).  
<https://doi.org/10.57084/jeda.v1i1.965>
- Zakiyah, Z., & Mustiana, L. (2024). Pengembangan Media Beberan Jual Beli untuk Melatih Kecakapan Literasi Numerasi Siswa Tunarungu. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 8(1), 377–398.  
<https://doi.org/10.26811/didaktika.v8i1.603>
- Zhaluha, W., Gunarhadi, G., & Andayani, T. R. (2023). Writing Skills Intervention For Deaf Children: Scoping Review. *Journal of Disability*, 3(2), 58-74.  
<https://doi.org/10.20961/jod.v3i2.91224>