



FILE DITERIMA : 23 Jun 2025

FILE DIREVIEW: 26 Jun 2025

FILE PUBLISH : 30 Jul 2025

Pengembangan Aplikasi Game Matematika Interaktif (GEMATI) Berbasis Android untuk Meningkatkan Keterampilan Berhitung Siswa Slow Learner

Anna Tridiliyanto, Endang Pudjiastuti Sartinah, Wagino

Universitas Negeri Surabaya

Email: 24010915010@mhs.unesa.ac.id

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi game matematika interaktif berbasis Android, GEMATI, yang dirancang khusus untuk meningkatkan kemampuan berhitung siswa slow learner. Aplikasi ini memberikan solusi inovatif untuk mengatasi tantangan pembelajaran matematika dasar bagi siswa dengan kesulitan belajar, khususnya dalam pengenalan angka, deret angka, penjumlahan, dan pengurangan. Dengan menggunakan pendekatan game-based learning, aplikasi GEMATI menyajikan fitur-fitur yang dirancang untuk mendukung personalisasi pembelajaran, visualisasi konsep-konsep matematika yang abstrak, serta umpan balik real-time untuk meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar. Metode penelitian yang digunakan adalah model Multimedia Development Life Cycle (MDLC), yang terdiri dari enam tahapan: konsep, desain, pengumpulan materi, pembuatan, pengujian, dan distribusi. Hasil uji coba aplikasi menunjukkan bahwa aplikasi GEMATI sangat layak digunakan dengan validitas 92% dari ahli media dan 82% dari ahli materi. Kepraktisan aplikasi juga mendapatkan skor 81,2%, sementara hasil pre-test dan post-test menunjukkan peningkatan signifikan dalam kemampuan matematika siswa, dengan rata-rata pre-test 52,5 dan skor post-test menjadi 91,7. GEMATI terbukti efektif dan praktis dalam meningkatkan kemampuan berhitung siswa slow learner, serta dapat dijadikan alternatif media pembelajaran yang inovatif dan menyenangkan.

Kata Kunci: GEMATI, slow learner, aplikasi Android, pembelajaran matematika, game-based learning

Abstract: This study aims to develop an Android-based interactive math game application, GEMATI, specifically designed to improve the numeracy skills of slow learners. This application provides an innovative solution to overcome the challenges of basic mathematics learning for students with learning difficulties, especially in number recognition, number series, addition, and subtraction. By using a game-based learning approach, the GEMATI application presents features designed to support personalized learning, visualization of abstract mathematical concepts, and real-time feedback to increase student engagement in the learning process. The research method used is the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) model, which consists of six stages: concept, design, material collection, creation, testing, and distribution. The results of the application trial showed that the GEMATI application was very feasible to use with a validity of 92% from media experts and 82% from material experts. The application's practicality also scored 81.2%, while the pre-test and post-test results showed a significant increase in students' mathematical abilities, with an average pre-test score of 52.5 and a post-test score of 91.7. GEMATI has been proven effective and practical in improving the numeracy skills of slow learners and can be used as an alternative, innovative and enjoyable learning medium.

Keywords: GEMATI, slow learners, Android application, mathematics learning, game-based learning

PENDAHULUAN

Pendidikan inklusif semakin mendapat perhatian dalam sistem pendidikan global. Di Indonesia, siswa dengan kebutuhan khusus, seperti siswa slow learner, seringkali menghadapi tantangan dalam pembelajaran matematika dasar. Pembelajaran matematika bagi siswa ini memerlukan pendekatan yang lebih adaptif dan konkret, karena mereka kesulitan dengan konsep-konsep abstrak seperti penjumlahan dan pengurangan. Pendekatan berbasis game dapat memberikan solusi yang efektif, karena memanfaatkan elemen visual dan interaktif yang lebih mudah dipahami oleh siswa slow

learner. Aplikasi berbasis Android memungkinkan siswa untuk mengakses pembelajaran dengan mudah, baik di rumah maupun di sekolah. Melalui aplikasi ini, siswa dapat belajar dengan cara yang menyenangkan, memotivasi mereka untuk terus belajar, dan membantu mereka mengatasi kesulitan dalam memahami materi matematika dasar.

Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengembangkan aplikasi GEMATI yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan berhitung siswa slow learner, dengan menggunakan metode game-based learning yang adaptif. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menguji kevalidan,

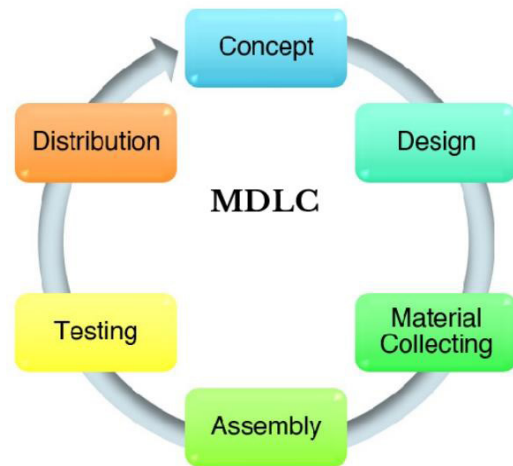
kepraktisan, dan keefektifan aplikasi ini dalam meningkatkan keterampilan matematika dasar siswa. Siswa slow learner adalah anak-anak yang memiliki kemampuan belajar lebih lambat dibandingkan dengan teman sebayanya. Mereka tidak memiliki keterbatasan intelektual, tetapi memerlukan lebih banyak waktu untuk memahami konsep-konsep baru, terutama dalam pelajaran matematika (Westwood, 2014). Menurut Kaufman (2015), mereka dapat meraih keberhasilan dalam belajar jika diberikan instruksi yang sesuai dengan kebutuhan mereka, seperti penggunaan metode yang lebih konkret dan visual.

Pembelajaran matematika untuk siswa slow learner membutuhkan pendekatan yang memanfaatkan alat bantu visual dan pengalaman langsung. Hernandez & Morales (2019) mencatat bahwa siswa slow learner lebih mudah memahami konsep matematika dasar seperti penjumlahan dan pengurangan ketika materi disajikan dengan cara yang interaktif dan berbasis pengalaman. Game-based learning (GBL) adalah pendekatan yang menggunakan elemen permainan untuk meningkatkan keterlibatan siswa dalam belajar. Zhang (2016) menunjukkan bahwa game dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep matematika dengan menyajikan materi dalam bentuk yang menyenangkan dan interaktif. Elemen gamifikasi dalam aplikasi seperti level, poin, dan penghargaan mendorong siswa untuk terus berpartisipasi dalam pembelajaran.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan pendekatan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang terdiri dari enam tahap utama: konsep, desain, pengumpulan materi, pembuatan, pengujian, dan distribusi. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk mengembangkan aplikasi secara sistematis yang tidak hanya memenuhi kebutuhan teknis tetapi juga relevansi materi yang disesuaikan dengan kondisi siswa *slow learner*.

Metode Research and Development (R&D) digunakan untuk menghasilkan produk yang dapat diaplikasikan secara praktis dan diukur keefektifannya. Pendekatan ini memungkinkan pengembangan aplikasi dengan fokus pada evaluasi berkelanjutan yang mengutamakan umpan balik dari pengguna (guru, ahli materi, dan siswa) selama proses pengembangan. Pada gambar 1 merupakan Model *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) dipilih karena menekankan pentingnya pengembangan dan pengujian produk secara berulang untuk memastikan kualitas aplikasi yang tinggi, serta kesesuaian dengan kebutuhan pengguna. MDLC terdiri dari enam tahap yang terstruktur, yang memungkinkan penyesuaian lebih baik selama proses pengembangan aplikasi.



Gambar 1. Alur Model Research and Development (R&D)

Aplikasi GEMATI dikembangkan menggunakan platform Android, memilih sistem operasi ini karena kemudahan akses yang ditawarkan perangkat Android yang murah, serta tingginya tingkat penggunaan perangkat berbasis Android di Indonesia. Penggunaan Android sebagai platform utama memungkinkan aplikasi untuk dapat diakses oleh siswa dari berbagai latar belakang sosial ekonomi, sehingga pembelajaran matematika berbasis aplikasi dapat lebih merata dan fleksibel. Aplikasi GEMATI dirancang dengan empat topik utama yang relevan dengan kebutuhan siswa *slow learner*, yakni:

- 1) Pengenalan Angka – Berfokus pada pengenalan angka, simbol angka, dan urutan angka, yang merupakan dasar dalam memahami matematika.
- 2) Deret Angka – Mengajarkan siswa mengenali pola angka dan urutannya, yang penting untuk dasar-dasar operasi penjumlahan dan pengurangan.
- 3) Penjumlahan – Menggunakan permainan interaktif untuk memperkenalkan siswa pada konsep dasar penjumlahan, dengan menggunakan visualisasi angka yang menggambarkan objek nyata.
- 4) Pengurangan – Membantu siswa memahami konsep pengurangan dengan menggunakan pendekatan yang mengubah angka dan objek visual menjadi pengalaman yang lebih mudah dipahami.

Setiap topik disajikan melalui permainan interaktif yang menggabungkan visualisasi dan audio. Visualisasi memainkan peran penting karena memberikan representasi konkret dari konsep-konsep abstrak yang sulit dipahami oleh siswa *slow learner*, sementara elemen audio memberikan petunjuk dan instruksi yang jelas dalam setiap langkah pembelajaran.

Tahap 1: Konsep

Pada tahap konsep, peneliti melakukan analisis kebutuhan dan menetapkan tujuan utama aplikasi

GEMATI. Peneliti mengidentifikasi kebutuhan khusus siswa slow learner yang akan menjadi fokus aplikasi, yaitu pembelajaran yang membutuhkan waktu lebih lama dan lebih visual untuk memahami konsep matematika dasar. Berdasarkan analisis ini, peneliti merancang fitur dan konten aplikasi yang akan dikembangkan. Tahap ini juga melibatkan penyusunan spesifikasi aplikasi dan persyaratan teknis yang dibutuhkan, seperti desain antarmuka yang user-friendly dan sesuai dengan usia dan kemampuan siswa.

Tahap 2: Desain

Pada tahap desain, tim pengembang bekerja untuk merancang antarmuka pengguna (UI) dan pengalaman pengguna (UX) aplikasi. Aspek visual dan audio dari aplikasi menjadi fokus utama di tahap ini, dengan mempertimbangkan kesederhanaan dan kemudahan navigasi untuk siswa slow learner. Desain ini juga mencakup pembuatan skenario permainan interaktif dan penentuan jenis visualisasi yang sesuai untuk masing-masing topik. Hasil dari tahap desain ini adalah prototipe awal aplikasi yang siap diuji coba.

Tahap 3: Pengumpulan Materi

Materi yang digunakan dalam aplikasi GEMATI dikumpulkan melalui riset literatur tentang konsep-konsep dasar matematika yang diajarkan di tingkat sekolah dasar. Selain itu, peneliti juga mengkonsultasikan materi tersebut dengan ahli materi yang memiliki pemahaman mendalam mengenai pedagogi siswa slow learner. Pengumpulan materi juga melibatkan pembuatan konten visual dan audio yang sesuai, dengan menyesuaikan metode yang paling efektif untuk kelompok siswa ini, yaitu menggunakan gambar yang jelas, simbol-simbol yang familiar, dan instruksi verbal yang sederhana.

Tahap 4: Pembuatan

Pada tahap pembuatan, pengembang aplikasi mulai merancang dan mengkodekan aplikasi berdasarkan desain yang telah disetujui sebelumnya. Tim pengembang menggunakan platform Android Studio untuk membangun aplikasi, mengimplementasikan fitur permainan interaktif, serta mengintegrasikan visualisasi dan audio. Pengujian awal dilakukan di tahap ini untuk memastikan bahwa aplikasi berfungsi sesuai dengan yang diinginkan, dan bahwa interaktivitas berjalan lancar tanpa gangguan teknis.

Tahap 5: Pengujian

Pada tahap pengujian, aplikasi GEMATI diuji oleh dua kelompok penguji yang berbeda: ahli media dan ahli materi. Ahli media mengevaluasi desain

visual, antarmuka pengguna, serta kualitas grafis dan audio aplikasi, sementara ahli materi menilai apakah konten matematika yang disajikan sesuai dengan kurikulum yang ada dan apakah aplikasi ini efektif dalam mencapai tujuan pembelajaran untuk siswa slow learner. Setelah mendapatkan umpan balik dari ahli, perbaikan dilakukan berdasarkan rekomendasi yang diberikan untuk meningkatkan kualitas aplikasi.

Selain itu, aplikasi diuji coba pada siswa slow learner di SDN Pandean 01 Kabupaten Madiun untuk menilai kepraktisan dan keefektifannya di lapangan. Guru yang mengajar menggunakan aplikasi ini diminta untuk mengisi angket yang berisi pertanyaan mengenai kemudahan penggunaan aplikasi di kelas dan sejauh mana aplikasi ini dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi.

Tahap 6: Distribusi

Setelah aplikasi selesai diuji dan diperbaiki, tahap distribusi dimulai. Aplikasi GEMATI dipublikasikan melalui kelas-kelas lain dengan cara share apk atau QR Code ke siswa dan guru lain termasuk ke sekolah lain.

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pre-test dan post-test untuk mengukur perubahan kemampuan matematika siswa sebelum dan setelah menggunakan aplikasi GEMATI. Selain itu, angket yang diisi oleh guru digunakan untuk mengukur kepraktisan dan kemudahan penggunaan aplikasi di kelas. Validasi produk dilakukan dengan menggunakan validasi ahli (ahli media dan ahli materi) untuk memastikan bahwa aplikasi memenuhi standar yang ditetapkan.

Data yang diperoleh dari hasil pre-test dan post-test dianalisis secara kuantitatif untuk melihat peningkatan skor rata-rata siswa. Skor post-test dibandingkan dengan skor pre-test untuk mengetahui seberapa besar peningkatan kemampuan berhitung siswa setelah menggunakan aplikasi GEMATI. Hasil analisis ini memberikan bukti kuantitatif mengenai efektivitas aplikasi dalam meningkatkan pemahaman matematika siswa slow learner.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tabel 1 berikut ini menunjukkan hasil validasi dari aplikasi GEMATI oleh ahli media dan ahli materi, yang masing-masing mengevaluasi aspek-aspek yang berbeda dari aplikasi ini, yaitu desain visual dan kesesuaian konten matematika. Validasi ini penting untuk memastikan bahwa aplikasi tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga akurat dan sesuai dengan kurikulum matematika yang diterapkan pada siswa slow learner.

Tabel 1. Hasil validasi dari aplikasi GEMATI

Aspek	Ahli Media	Ahli Materi
Kesesuaian Konten	92%	82%
Kualitas Visual	90%	-
Interaktivitas	94%	-

Tabel 2. Hasil angket guru

Kriteria	Skor (dari 100%)
Kemudahan Penggunaan	85%
Integrasi dengan Kelas	80%
Fungsionalitas Aplikasi	81.2%
Kesesuaian dengan Kurikulum	75%

Tabel 3. Hasil uji pretes dan postes

Tes	Rata-rata Skor	Peningkatan (%)
Pre-test	52.5	-
Post-test	91.7	75%

Hasil validasi menunjukkan bahwa aplikasi GEMATI memiliki kesesuaian konten yang sangat tinggi, dengan skor 92% dari ahli media. Ini mengindikasikan bahwa aplikasi ini menyajikan materi matematika dengan cara yang sesuai untuk siswa slow learner, menggunakan konsep yang disederhanakan dan representasi visual yang mendukung pemahaman. Meskipun ahli materi memberikan skor 82% untuk aspek ini, yang sedikit lebih rendah, hal ini mengindikasikan bahwa meskipun sebagian besar konten sudah sesuai dengan kurikulum, masih ada sedikit ruang untuk meningkatkan kedalaman materi agar lebih cocok untuk semua tingkat kemampuan siswa. Pentingnya kualitas visual sangat terlihat dari skor 90% yang diperoleh dalam penilaian oleh ahli media. Hasil ini menunjukkan bahwa desain grafis, ikon, warna, dan elemen visual lainnya dalam aplikasi GEMATI sangat mendukung tujuan pendidikan. Untuk siswa slow learner, penggunaan visual yang jelas dan menarik dapat meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi yang diajarkan. Skor yang tinggi ini menegaskan bahwa aplikasi memiliki desain yang menarik, intuitif, dan mendukung proses belajar yang lebih efektif.

Interaktivitas dalam aplikasi GEMATI memperoleh skor yang sangat tinggi, yakni 94%. Hal ini menunjukkan bahwa fitur-fitur interaktif dalam aplikasi, seperti kuis, permainan, dan feedback real-time, sangat baik dalam mempertahankan perhatian siswa dan memotivasi mereka untuk belajar lebih giat. Fitur interaktif ini memungkinkan siswa untuk berpartisipasi aktif dalam pembelajaran, tidak hanya menjadi penerima informasi pasif. Aplikasi yang memiliki tingkat interaktivitas tinggi memungkinkan siswa untuk belajar melalui eksperimen langsung,

yang sangat penting untuk pembelajaran pada siswa slow learner. Secara keseluruhan, hasil validasi ini menunjukkan bahwa aplikasi GEMATI telah memenuhi sebagian besar standar kualitas yang diinginkan, baik dari sisi desain visual maupun kesesuaian konten. Skor yang diberikan oleh ahli media dan ahli materi menegaskan bahwa aplikasi ini sudah siap digunakan dalam konteks pembelajaran matematika untuk siswa slow learner, meskipun masih ada ruang untuk penyesuaian lebih lanjut terutama pada konten yang lebih mendalam.

Setelah mendapatkan validasi dari ahli, aplikasi GEMATI diuji kepraktisannya oleh guru-guru yang telah menguji aplikasi ini di kelas. Tabel 2 menyajikan hasil angket yang diisi oleh guru yang berfokus pada aspek-aspek praktikal dari aplikasi dalam pembelajaran di kelas. Data ini penting untuk menilai seberapa mudah aplikasi ini diterima dan digunakan oleh para pendidik serta seberapa efektif aplikasi ini dalam mendukung kegiatan pembelajaran.

Aplikasi GEMATI mendapatkan skor 85% untuk kemudahan penggunaan, yang menunjukkan bahwa guru merasa aplikasi ini cukup mudah dipelajari dan diterapkan dalam kelas. Aplikasi ini tidak membutuhkan pelatihan yang panjang untuk digunakan, yang sangat penting karena keterbatasan waktu yang dimiliki oleh pengajar di kelas. Hal ini juga menunjukkan bahwa antarmuka pengguna aplikasi ini sangat ramah bagi pengguna, termasuk bagi guru yang mungkin tidak memiliki latar belakang teknis yang mendalam.

Dengan skor 80%, aplikasi GEMATI juga dinilai cukup baik dalam integrasi dengan kelas. Ini menunjukkan bahwa guru dapat dengan mudah memasukkan aplikasi ini ke dalam rencana pembelajaran mereka sehari-hari. Aplikasi dapat digunakan sebagai alat bantu untuk melengkapi pembelajaran yang sudah ada, namun mungkin masih memerlukan penyesuaian lebih lanjut agar dapat sepenuhnya diintegrasikan dengan berbagai strategi pengajaran yang digunakan di kelas.

Skor 81.2% untuk fungsionalitas aplikasi menunjukkan bahwa aplikasi ini bekerja dengan baik secara keseluruhan, meskipun masih ada beberapa area yang dapat diperbaiki. Beberapa fitur yang perlu penyempurnaan, seperti pengaturan tingkat kesulitan atau kustomisasi fitur untuk memenuhi kebutuhan individu siswa, mungkin diperlukan untuk meningkatkan pengalaman pengguna.

Skor 75% pada kesesuaian dengan kurikulum mengindikasikan bahwa aplikasi GEMATI sebagian besar sudah mencakup materi yang sesuai dengan kurikulum matematika untuk siswa SD. Namun, guru memberikan umpan balik yang menunjukkan bahwa beberapa topik atau latihan lebih lanjut mungkin perlu disesuaikan agar lebih menyeluruh dan mendalam, sesuai dengan tuntutan kurikulum yang lebih spesifik atau beragam.

Uji keefektifan aplikasi GEMATI dilakukan dengan membandingkan hasil pre-test dan post-test yang diambil dari siswa yang menggunakan aplikasi ini. Tabel 3 menggambarkan hasil uji yang menunjukkan peningkatan signifikan dalam kemampuan matematika siswa setelah menggunakan aplikasi GEMATI.

Hasil uji keefektifan menunjukkan bahwa rata-rata skor post-test siswa setelah menggunakan aplikasi GEMATI adalah 91.7, yang lebih tinggi dibandingkan dengan skor pre-test sebesar 52.5. Hal ini menunjukkan peningkatan sebesar 75% dalam kemampuan berhitung siswa setelah mereka menggunakan aplikasi. Peningkatan yang signifikan ini mengindikasikan bahwa aplikasi GEMATI sangat efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi matematika dasar, seperti pengenalan angka, deret angka, penjumlahan, dan pengurangan.

Peningkatan skor yang besar ini membuktikan bahwa aplikasi GEMATI berhasil mencapai tujuannya untuk meningkatkan kemampuan matematika siswa slow learner. Elemen-elemen gamifikasi dalam aplikasi, seperti visualisasi yang menarik, feedback real-time, dan poin penghargaan, berkontribusi besar dalam menjaga motivasi siswa dan memastikan mereka tetap terlibat aktif dalam pembelajaran. Aplikasi ini juga memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan, yang mengurangi rasa frustrasi siswa slow learner yang sering kali merasa kesulitan dengan pendekatan pembelajaran tradisional.

Pembahasan

Salah satu aspek paling penting yang berkontribusi pada keberhasilan aplikasi GEMATI adalah elemen gamifikasi yang ada di dalamnya. Gamifikasi dalam pendidikan merujuk pada penerapan elemen-elemen permainan, seperti poin, level, dan penghargaan, untuk meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa. Dalam konteks GEMATI, fitur gamifikasi ini memberikan dorongan psikologis yang kuat bagi siswa untuk terus berusaha belajar dan berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran matematika.

Poin dan level memberi siswa rasa pencapaian yang nyata. Setiap kali siswa menyelesaikan tugas atau permainan, mereka mendapatkan poin yang membawa mereka ke level berikutnya. Proses ini secara tidak langsung memperkuat konsep kompetisi sehat dan reward-based learning, yang terbukti dapat meningkatkan motivasi belajar, terutama bagi siswa yang mungkin merasa kurang percaya diri dengan kemampuan mereka (Anderson, 2016). Fitur level yang semakin meningkat juga menciptakan tantangan yang sesuai dengan kemampuan siswa, menjaga mereka agar tetap terlibat tanpa merasa terlalu mudah atau kesulitan. Selain itu, penghargaan yang diberikan setelah mencapai level tertentu atau menyelesaikan tugas-tugas tertentu berfungsi sebagai motivasi eksternal

yang mendorong siswa untuk tidak hanya berfokus pada hasil tetapi juga pada proses. Penghargaan ini memberikan siswa rasa bangga terhadap pencapaian mereka dan memperkuat hubungan positif antara usaha dan hasil, yang sangat penting dalam pembelajaran siswa slow learner yang seringkali memerlukan dorongan ekstra untuk mempertahankan semangat belajar mereka.

Secara keseluruhan, elemen gamifikasi dalam aplikasi GEMATI menciptakan suasana belajar yang tidak hanya edukatif tetapi juga menyenangkan. Hal ini sangat penting untuk siswa slow learner, yang mungkin merasa tertekan atau frustrasi saat menghadapi pelajaran yang sulit. Gamifikasi meredakan tekanan tersebut dengan membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan bervariasi.

Siswa slow learner sering menghadapi kesulitan besar dalam memahami konsep-konsep abstrak yang diajarkan dalam matematika, seperti penjumlahan dan pengurangan. Visualisasi menjadi salah satu solusi yang sangat efektif dalam memfasilitasi pemahaman mereka. Dalam aplikasi GEMATI, animasi dinamis digunakan untuk menggambarkan konsep-konsep ini secara konkret dan mudah dipahami.

Sebagai contoh, saat siswa belajar tentang penjumlahan, mereka tidak hanya melihat angka di layar, tetapi juga melihat representasi visual dari objek yang bisa dihitung (misalnya, gambar apel atau bola) yang bertambah saat penjumlahan dilakukan. Pendekatan ini membantu siswa mengaitkan angka dengan objek nyata, yang lebih mudah dipahami daripada hanya memanipulasi angka di atas kertas. Animasi ini memberi siswa pengalaman langsung tentang bagaimana angka-angka bekerja dalam konteks dunia nyata, yang jauh lebih mudah dipahami daripada hanya memberikan penjelasan verbal atau teks.

Selain itu, animasi dinamis memungkinkan siswa untuk mengamati perubahan secara visual. Misalnya, dalam tugas penjumlahan atau pengurangan, siswa dapat melihat objek bertambah atau berkurang seiring dengan perubahan angka, memberikan konteks yang lebih mendalam bagi siswa untuk memvisualisasikan proses matematika. Animasi yang bergerak dengan cara yang jelas dan menarik membuat siswa lebih tertarik dan membantu mereka mengatasi kebosanan yang sering terjadi dalam pembelajaran konvensional.

Dengan menggunakan pendekatan ini, siswa tidak hanya belajar apa yang harus dilakukan untuk memecahkan masalah matematika, tetapi mereka juga memahami mengapa dan bagaimana proses tersebut terjadi, yang meningkatkan keterlibatan kognitif mereka dalam pembelajaran.

Salah satu kekuatan utama dari aplikasi GEMATI adalah umpan balik real-time yang diberikan setelah setiap tugas. Umpan balik ini memungkinkan siswa untuk segera mengetahui kesalahan mereka dan memperbaikinya secara langsung. Pengetahuan tentang

kesalahan yang terjadi segera setelah melakukan kesalahan memberikan kesempatan belajar yang lebih efektif, karena siswa tidak harus menunggu lama untuk mengetahui di mana mereka melakukan kesalahan, yang sering terjadi dalam pengajaran tradisional.

Umpan balik real-time tidak hanya membantu siswa dalam mengoreksi kesalahan mereka, tetapi juga memberikan penguatan positif ketika mereka berhasil menyelesaikan tugas dengan benar. Fitur ini memperkenalkan elemen self-regulation dalam proses pembelajaran, di mana siswa dapat memperbaiki diri mereka sendiri dan mengembangkan keterampilan pemecahan masalah secara mandiri. Ini juga memberi mereka kontrol lebih besar terhadap pembelajaran mereka, yang sangat penting untuk meningkatkan rasa percaya diri dan motivasi intrinsik siswa *slow learner*.

Misalnya, ketika siswa memilih jawaban yang benar, aplikasi dapat memberikan umpan balik berupa pesan yang memuji usaha mereka, seperti “Kerja bagus, kamu sudah berhasil!”, yang memperkuat kepercayaan diri mereka. Sebaliknya, jika jawaban salah, aplikasi memberikan penjelasan singkat dan jelas mengapa jawaban tersebut salah, dan memberikan petunjuk untuk melanjutkan belajar.

Proses umpan balik yang cepat dan konstruktif ini menciptakan siklus pembelajaran yang lebih efisien dan berkelanjutan, di mana siswa dapat meningkatkan pemahaman mereka secara berulang. Hal ini sangat penting bagi siswa *slow learner* yang membutuhkan lebih banyak kesempatan untuk memahami dan memperbaiki kesalahan mereka sebelum melanjutkan ke materi berikutnya.

Kepraktisan penggunaan aplikasi GEMATI di kelas menjadi salah satu faktor kunci keberhasilannya. Dalam konteks pendidikan yang semakin mengarah pada pembelajaran fleksibel, aplikasi berbasis mobile seperti GEMATI memungkinkan siswa untuk melanjutkan pembelajaran di luar jam pelajaran atau bahkan di rumah. Dengan menggunakan perangkat Android yang sudah umum diakses oleh banyak orang, siswa dapat belajar kapan saja dan di mana saja, tanpa terbatas oleh waktu dan tempat.

Kepraktisan ini sangat mendukung konsep pendidikan yang fleksibel dan *blended learning*. Guru dapat mengintegrasikan aplikasi GEMATI ke dalam kegiatan pembelajaran di kelas dengan memberikan tugas atau latihan yang harus diselesaikan siswa menggunakan aplikasi di luar jam pelajaran. Ini memberi siswa kesempatan untuk melanjutkan latihan setelah jam pelajaran selesai dan memberi mereka waktu lebih untuk memahami materi tanpa tekanan waktu.

Aplikasi ini juga membantu memfasilitasi pembelajaran mandiri. Siswa yang mungkin merasa cemas atau malu untuk bertanya di kelas dapat dengan mudah mengakses materi tambahan atau latihan

tambahan menggunakan aplikasi GEMATI di rumah. Dengan demikian, aplikasi ini tidak hanya berfungsi sebagai alat untuk pembelajaran di kelas tetapi juga sebagai sumber daya pembelajaran tambahan yang dapat digunakan untuk mendukung siswa di luar kelas.

Kepraktisan ini juga meningkatkan pengelolaan waktu bagi guru, karena mereka dapat memberikan latihan tambahan atau pengayaan materi secara langsung melalui aplikasi, yang mengurangi waktu yang dihabiskan untuk menyediakan materi tambahan secara manual. Aplikasi ini memungkinkan guru untuk lebih fokus pada pendampingan siswa yang membutuhkan bantuan langsung di kelas.

Implementasi aplikasi GEMATI dalam pembelajaran matematika bagi siswa *slow learner* menunjukkan bahwa teknologi dapat menjadi alat bantu yang sangat efektif dalam pendidikan inklusif. Dengan menggunakan aplikasi yang memanfaatkan gamifikasi, visualisasi, dan umpan balik real-time, siswa tidak hanya belajar dengan cara yang menyenangkan, tetapi juga memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep-konsep matematika dasar. Selain itu, fleksibilitas penggunaan aplikasi ini memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri di luar waktu kelas, mendukung pembelajaran yang lebih personalisasi. Penerapan aplikasi ini dapat menjadi model pembelajaran inovatif yang dapat diterapkan di berbagai sekolah yang memiliki siswa dengan kebutuhan belajar khusus, termasuk di lingkungan yang memiliki akses terbatas ke sumber daya pendidikan konvensional.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi GEMATI berbasis Android merupakan alat yang efektif untuk meningkatkan kemampuan berhitung siswa *slow learner*. Aplikasi ini menyediakan solusi inovatif dalam pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan yang menyenangkan dan interaktif. Dengan penerapan gamifikasi, visualisasi konsep-konsep abstrak, dan umpan balik *real-time*, GEMATI dapat menjadi media pembelajaran alternatif yang sangat berguna dalam pendidikan inklusif. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi GEMATI dapat meningkatkan keterampilan matematika siswa *slow learner* dengan signifikan, serta memberi kontribusi terhadap pengembangan teknologi pembelajaran berbasis mobile untuk pendidikan inklusif.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, C. A. (2016). The impact of gamification on student learning: A review of the literature. *Journal of Educational Technology Systems*, 45(3), 1-21. <https://doi.org/10.1177/0047239516634672>

- Andreas, H., Pradipta, R. F., & Purnamawati, F. (2021, November). The importance of technology education for children with special needs in inclusive schools. In 7th International Conference on Education and Technology (ICET 2021) (pp. 81-84). Atlantis Press.
- Andriani, W., & Pradipta, R. F. (2018). Permainan scramble dalam menyusun kalimat pada siswa tunagrahita. *Jurnal Ortopedagogia*, 2(1), 43-46.
- Chasanah, N. U., & Pradipta, R. F. (2019). Pengaruh Penggunaan Media Sempoa Geometri pada Kemampuan Berhitung Tunagrahita. *Jurnal Ortopedagogia*, 5(1), 12-17.
- Fauziah, A. Y., & Pradipta, R. F. (2018). Implementasi Metode Sosiodrama dalam Mengasah Pelafalan Kalimat Anak Tunarungu Kelas XI. *Jurnal Ortopedagogia*, 4(2), 82-86.
- Hernandez, R., & Morales, A. (2019). Interactive learning strategies for students with learning disabilities. *Journal of Special Education and Rehabilitation*, 24(2), 45-60. <https://doi.org/10.26753/jsear.2019.2402>
- Johnson, D., & Mayer, R. (2017). The impact of game-based learning on students' conceptual understanding. *Journal of Educational Psychology*, 109(4), 647-659. <https://doi.org/10.1037/edu0000199>
- Kaufman, J. C. (2015). Slow learners: A guide to understanding their behavior and learning needs. *The Educational Psychology Review*, 27(4), 745-762. <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9310-7>
- Khoiriyah, P. A., & Pradipta, R. F. (2017). Media Counting Board untuk Kemampuan Berhitung Anak Tunagrahita Ringan. *Jurnal Ortopedagogia*, 3(2), 109-113.
- Pradipta, R. F., & Andajani, S. J. (2017). Motion Development Program for Parents of Child with Cerebral Palsy. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Luar Biasa*, 4(2), 160-164.
- Pradipta, R. F., & Dewantoro, D. A. (2019). Origami and fine motoric ability of intellectual disability students. *International Journal of Innovation*, 5(5), 531-545.
- Pradipta, R. F., Purnamawati, F., Efendi, M., Dewantoro, D. A., Huda, A., & Jauhari, M. N. (2020, December). The role of the resource center in the implementation of inclusion education in basic, medium, and higher education institutions: A grounded theory approach. In 1st International Conference on Information Technology and Education (ICITE 2020) (pp. 490-496). Atlantis Press.
- Pradipta, R. F., Purnamawati, F., Yasin, M. H. M., Dewantoro, D. A., Irvan, M., & Susilawati, S. Y. (2020, October). Online Learning Resource Based on One ID Website for All Access (OIAA) as a Student Learning Assistance System. In 2020 6th International Conference on Education and Technology (ICET) (pp. 77-83). IEEE.
- Santrock, J. W. (2018). *Educational psychology: A practitioner's guide to theory and practice*. McGraw-Hill Education.
- Westwood, P. (2014). *Slow learners: Understanding and supporting slow learning students*. ACER Press.
- Zhang, M. (2016). Game-based learning in mathematics education: A review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 32(1), 1-19. <https://doi.org/10.1111/jcal.12141>