



Pemanfaatan Game Scratch sebagai Media Pembelajaran Interaktif di SD Inpres Waharia

Gunawan Prayitno^{1*}, Merlin Tandi Pakila², Arief Rahman Hakim³

^{1,2,3} Program Studi Informatika, STMIK Pesat Nabire, Indonesia

Penulis Korespondensi: binaanakpapua@gmail.com*

Abstract. Low student learning motivation in conventional teaching remains a major challenge in elementary education, especially in regions with limited access to educational technology. This study aims to develop and evaluate the effectiveness of interactive learning media based on games created with the Scratch application to improve learning motivation among fourth-grade students at SD Inpres Waharia. The research employed a Research and Development (R&D) approach with a prototyping model, encompassing stages of needs analysis, media design, prototyping, implementation, and evaluation through limited trials. Data collection involved student engagement observations, teacher interviews, and validation sheets from media and subject experts. The results indicated that the use of Scratch significantly enhanced students' attention and active participation, creating a more enjoyable and engaging learning atmosphere. Teachers acknowledged that the media supported visual and interactive material delivery, accelerating students' understanding of key concepts. Therefore, Scratch-based media is a promising alternative for innovative learning tools, aligning with 21st-century educational needs and supporting digital transformation policies in elementary education.

Keywords: Educational game; Interactive; Learning media; Learning motivation; Scratch

Abstrak. Rendahnya minat belajar siswa dalam pembelajaran konvensional menjadi tantangan utama dalam proses pendidikan dasar, khususnya di daerah dengan keterbatasan akses teknologi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis game menggunakan aplikasi Scratch, serta mengkaji efektivitasnya dalam meningkatkan motivasi belajar siswa kelas IV SD Inpres Waharia. Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model prototyping, yang meliputi tahapan analisis kebutuhan, perancangan prototipe, implementasi, dan evaluasi melalui uji coba terbatas. Instrumen penelitian terdiri atas observasi keterlibatan siswa, wawancara guru, serta lembar validasi ahli media dan materi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan Scratch mampu meningkatkan atensi dan partisipasi aktif siswa, serta mendorong terciptanya suasana belajar yang menyenangkan. Guru menyatakan bahwa media ini membantu penyampaian materi secara visual dan menarik, sehingga mempercepat pemahaman siswa terhadap konsep yang diajarkan. Dengan demikian, Scratch dapat dijadikan alternatif media pembelajaran inovatif yang sesuai dengan kebutuhan abad ke-21, sekaligus mendukung kebijakan transformasi digital pendidikan di tingkat sekolah dasar.

Kata kunci: Game edukatif; Interaktif; Media pembelajaran; Motivasi belajar; Scratch

1. LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi digital telah mengubah cara pendidikan dijalankan, khususnya pada jenjang sekolah dasar. Seiring dengan pesatnya pertumbuhan teknologi, proses pembelajaran yang dulunya didominasi oleh metode pengajaran konvensional kini bertransformasi menjadi lebih interaktif dan partisipatif (Dabbous et al. 2022). Pembelajaran yang berfokus pada guru mulai bergeser menjadi pendekatan yang melibatkan siswa secara aktif, di mana permainan edukatif berbasis digital memegang peranan penting (Yu, Ming-le, and Wang 2020). Banyak penelitian menunjukkan bahwa metode pembelajaran kreatif seperti game berbasis teknologi dapat meningkatkan keterlibatan siswa secara signifikan. Hal ini didukung oleh penelitian yang menunjukkan bahwa game edukatif mampu meningkatkan

motivasi belajar siswa dan membantu mencapai hasil pembelajaran yang lebih baik (Sailer and Homner 2019).

Salah satu tantangan utama dalam pendidikan dasar adalah rendahnya motivasi belajar siswa, yang sering kali disebabkan oleh metode pengajaran yang monoton dan kurang menarik. Dalam konteks ini, game edukatif menjadi alternatif yang strategis untuk mengatasi masalah tersebut. Berdasarkan studi meta-analisis, implementasi gamifikasi dalam pembelajaran menunjukkan efek positif yang signifikan terhadap motivasi, keterlibatan, dan hasil belajar siswa (Sailer and Homner 2019)(Girard, Écalle, and Magnan 2012)(Ilić, Ivanović, and Klačnjanić 2024). Beberapa penelitian mencatat bahwa siswa yang terlibat dalam pembelajaran berbasis permainan memiliki perspektif yang lebih positif terhadap materi yang diajarkan (Ilić et al. 2024)(Anggarwati, Muslim, and Marzuki 2022). Game edukatif tidak hanya membuat proses belajar menjadi lebih menyenangkan tetapi juga membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan problem-solving, yang esensial dalam perkembangan kognitif mereka (Anggarwati et al. 2022)(Rakasiwi and Muhtadi 2021).

Penelitian lebih lanjut menunjukkan bahwa keberadaan lingkungan digital yang mendukung dapat memperkuat pengaruh positif dari game edukatif terhadap motivasi dan keterlibatan belajar siswa. Misalnya, game edukatif dirancang untuk menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan melalui interaksi yang melibatkan, yang tidak hanya menarik perhatian siswa tetapi juga menuntut partisipasi aktif mereka (Li, Chen, and Deng 2024)(Zhu et al. 2024). Hasil dari beberapa penelitian menunjukkan bahwa siswa yang belajar melalui game memiliki tingkat kepuasan dan keberhasilan akademis yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode pembelajaran tradisional (Gordillo, López-Fernández, and Tovar 2022)(Badawi, Kurniawan, and Setyawati 2023). Oleh karena itu, pemanfaatan teknologi dan permainan dalam pendidikan dasar bukan hanya sekedar tren, tetapi merupakan langkah strategis untuk menciptakan suasana belajar yang lebih menarik dan bermanfaat bagi siswa di era digital ini.

Scratch, sebagai platform pemrograman visual yang dirancang khusus untuk tujuan pendidikan, menawarkan potensi yang signifikan untuk meningkatkan pembelajaran interaktif di antara siswa sekolah dasar. Antarmuka yang ramah anak dan fungsionalitas pemrograman berbasis blok memungkinkan pendidik untuk membuat permainan menarik dan simulasi sederhana yang terkait erat dengan kurikulum mereka. Pendekatan ini sejalan dengan paradigma pendidikan saat ini yang menekankan lingkungan belajar interaktif dan partisipatif. Penelitian menunjukkan bahwa mengintegrasikan Scratch di kelas dapat secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa, meningkatkan keterlibatan mereka dengan

konten dan pemahaman mereka tentang konsep kompleks. (Winarko 2024)(Ayuso et al. 2023)(Maloney et al. 2010).

Penerapan Scratch dalam konteks kelas juga mengatasi salah satu tantangan signifikan dalam pendidikan saat ini: kurangnya motivasi yang sering ditemukan di kalangan pelajar muda. Metode pengajaran tradisional terkadang dapat menyebabkan pelepasan, di mana siswa mungkin berjuang dengan konsep abstrak. Studi menunjukkan bahwa ketika siswa belajar edukasi menggunakan Scratch, motivasi dan sikap mereka terhadap belajar dapat meningkat secara substansial (Sarifah et al. 2023)(Kalelioğlu and Gülbahar 2014). Ini mencerminkan potensi Scratch sebagai media untuk pembelajaran aktif, di mana siswa membangun pengetahuan melalui pengalaman langsung.

Selain itu, mengintegrasikan Scratch ke dalam kurikulum mendukung transformasi digital pendidikan, terutama di area dengan akses terbatas ke teknologi canggih (Sáez López, González, and Cano 2016). Hal ini memperkuat gagasan bahwa intervensi pendidikan yang memanfaatkan Scratch dapat memberikan kesempatan belajar inklusif bagi semua siswa, karena mereka beradaptasi dengan dunia yang berpusat pada digital sambil menikmati proses pembelajaran. Dengan demikian, Scratch muncul sebagai alat yang ampuh, menjembatani kesenjangan antara pendidikan konvensional dan transformasi yang diperlukan menuju lingkungan belajar yang interaktif, inklusif, dan digerakkan oleh teknologi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Penggunaan media pembelajaran interaktif telah menjadi suatu kebutuhan penting dalam meningkatkan proses belajar-mengajar, terutama di jenjang pendidikan dasar. Teori konstruktivis yang menekankan bahwa siswa membangun pemahaman melalui pengalaman langsung menunjukkan bahwa media interaktif, seperti game edukatif, dapat berfungsi sebagai alat yang efektif dalam melibatkan siswa secara aktif dalam pembelajaran. Menurut Budiarto dan Jazuli (Budiarto and Jazuli 2021), multimedia pembelajaran yang interaktif memberikan stimulus komunikasi yang dapat meningkatkan interaksi antara siswa dan materi pembelajaran yang disampaikan. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian yang menunjukkan bahwa penggunaan multimedia interaktif dapat meningkatkan motivasi dan semangat belajar siswa, menciptakan suasana yang menyenangkan serta mendukung pencapaian hasil belajar yang lebih baik (Budiarto and Jazuli 2021).

Selain itu, game edukatif berfungsi untuk menjembatani keterjeratan antara konsep abstrak dengan pengalaman konkret, yang sangat penting bagi siswa sekolah dasar yang berada dalam tahap perkembangan operasional konkret menurut Jean Piaget. Iasha et al. Iasha et al.

(Iasha et al. 2018) menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif dapat secara signifikan meningkatkan hasil belajar, karena media tersebut memfasilitasi siswa dalam berinteraksi dengan materi, sehingga mendorong kolaborasi dan retensi materi. Penelitian Hartmann dan Gommer Hartmann & Gommer (He et al. 2021) juga menyoroti bahwa elemen permainan dalam pendidikan dapat meningkatkan motivasi siswa, karena permainan menciptakan suasana pembelajaran yang menarik dan interaktif. Jadi, integrasi media interaktif dalam pembelajaran tidak hanya berfungsi untuk memperkaya pengalaman belajar tetapi juga membantu siswa dalam mencapai pemahaman yang lebih baik dan mendalam.

Pada akhirnya, penggunaan media pembelajaran interaktif dalam pendidikan dasar adalah sebuah inovasi yang sangat relevan dengan kebutuhan pembelajaran masa kini. Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa metode ini tidak hanya meningkatkan motivasi dan keaktifan siswa, tetapi juga memperbaiki hasil belajar. Melalui pengalaman langsung dan keterlibatan aktif, siswa dapat membangun pengetahuan mereka dengan cara yang lebih bermakna. Oleh karena itu, diperlukan dukungan lebih lanjut dari pendidik untuk mengimplementasikan media pembelajaran interaktif secara optimal, seperti yang dikemukakan oleh Ghimby dan Fajarini Ghimby & Fajarini (Ghimby and Fajarini 2022) bahwa media pembelajaran interaktif mampu menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan dapat mengubah persepsi siswa terhadap proses pembelajaran.

Scratch merupakan platform pemrograman visual yang dirancang khusus untuk pendidikan, memungkinkan siswa untuk menciptakan animasi, cerita interaktif, dan permainan dengan cara yang intuitif. Dikembangkan oleh MIT Media Lab, Scratch menyederhanakan proses pembelajaran pemrograman dengan menggunakan antarmuka berbasis blok yang mudah dipahami, sehingga mendorong siswa untuk berlatih kreativitas dan logika tanpa memerlukan pemahaman mendalam tentang bahasa pemrograman berbasis teks (Satria et al. 2023). Penelitian oleh Satria et al. menunjukkan bahwa Scratch tidak hanya meningkatkan keterampilan teknis tetapi juga memperkuat kemampuan berpikir kritis dan logis siswa, yang sangat penting dalam proses belajar (Satria et al. 2023). Dalam pendidikan dasar, penggunaan Scratch diakui sebagai alat yang baik untuk menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan dan interaktif, terutama ketika sumber daya teknologi terbatas.

Di samping itu, sejumlah studi mendukung efek positif Scratch dalam pendidikan. Kalelioglu dan Gülbahar melaporkan bahwa siswa yang menggunakan Scratch dalam pembelajaran menunjukkan peningkatan keterlibatan dan motivasi yang signifikan. Hal ini disebabkan oleh elemen interaksi dan kreativitas yang dihadirkan oleh Scratch, membuat siswa lebih aktif berpartisipasi dalam proses belajar. Penelitian oleh Sumarsono et al. menekankan

pentingnya keterampilan berpikir logis dalam konteks pembelajaran semua disiplin ilmu, termasuk seni budaya, yang sejalan dengan temuan bahwa Scratch memperkuat keterampilan ini (Sumarsono, Sabri, and Suryandoko 2024). Dengan memanfaatkan Scratch, siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis yang sangat diperlukan di dunia digital saat ini, sejalan dengan tuntutan transformasi digital dalam pendidikan.

Lebih jauh lagi, kelebihan Scratch terletak pada kemampuannya untuk mengatasi tantangan di lingkungan pendidikan dengan sumber daya terbatas. Misalnya, penelitian yang dilakukan oleh Satria et al. menunjukkan bahwa Scratch terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir komputasional di kalangan mahasiswa, yang juga berlaku pada tingkat dasar saat mempelajari dasar-dasar pemrograman. Dengan antarmuka yang mudah dipahami, Scratch memungkinkan siswa untuk belajar sambil bermain, dan menjadikan proses belajar sebagai pengalaman yang positif dan menarik (Satria et al. 2023). Dalam konteks ini, Scratch adalah alat yang sangat relevan untuk pendidikan dasar, karena tidak hanya membantu siswa memahami konsep pengkodean tetapi juga memberi mereka platform untuk berinovasi dan berkolaborasi, menciptakan konten baru yang sesuai dengan minat dan bakat mereka.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) yang bertujuan untuk menghasilkan produk berupa media pembelajaran interaktif berbasis game edukatif menggunakan platform Scratch. Model ini dipilih karena sesuai dengan tujuan utama penelitian, yakni mengembangkan media yang layak, menarik, dan efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran di Sekolah Dasar.

Model ini divisualisasikan pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Model Pengembangan Media dengan Prototyping

Model Pengembangan yang Digunakan

Model pengembangan yang diterapkan adalah model Prototyping, yang merupakan salah satu pendekatan dalam pengembangan sistem yang menekankan pada proses iteratif dan interaktif. Model ini dinilai cocok karena memungkinkan pengembang untuk membuat

purwarupa media secara cepat, mengujinya, dan memperbaikinya berdasarkan masukan dari pengguna akhir sebelum menjadi produk final.

Selanjutnya, dilakukan perancangan awal yang berfokus pada pembuatan sketsa antarmuka dan alur kerja sistem. Perancangan ini bersifat sederhana dan bertujuan untuk menggambarkan struktur dasar produk, termasuk komponen visual, navigasi, serta interaksi pengguna dengan sistem. Rancangan ini belum bersifat final, tetapi cukup representatif untuk diwujudkan menjadi purwarupa.

Tahap berikutnya adalah pembuatan prototipe, di mana perancangan awal dikembangkan menjadi bentuk sistem yang dapat diuji secara langsung. Prototipe ini bersifat fungsional namun belum sempurna, dan dirancang untuk memberikan gambaran konkret kepada pengguna mengenai cara kerja sistem. Proses pengembangan dilakukan secara cepat menggunakan alat bantu atau platform yang sesuai dengan jenis media yang dikembangkan.

Setelah prototipe tersedia, dilakukan uji coba terbatas dengan melibatkan sejumlah pengguna akhir, baik dari kalangan ahli maupun calon pengguna sebenarnya. Tujuan dari tahap ini adalah mengidentifikasi kelemahan, bug, atau ketidaksesuaian antara rancangan dan kebutuhan pengguna. Pengujian ini bersifat kualitatif maupun kuantitatif tergantung pendekatan yang digunakan.

Terakhir, revisi dan finalisasi dilakukan berdasarkan umpan balik dari hasil uji coba. Prototipe disempurnakan secara bertahap hingga mencapai bentuk yang stabil dan layak untuk diimplementasikan. Pada tahap ini, pengembang memastikan bahwa sistem tidak hanya berfungsi secara teknis, tetapi juga efektif, mudah digunakan, dan sesuai dengan tujuan pembelajaran atau fungsionalitas sistem yang ditetapkan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap awal, dilakukan observasi langsung dan wawancara dengan guru kelas IV di SD Inpres Waharia. Ditemukan bahwa siswa menunjukkan minat belajar yang rendah terutama dalam materi pembelajaran yang berstruktur pada sebuah cerita atau narasi. Guru menyampaikan bahwa siswa lebih tertarik pada aktivitas visual dan interaktif dibandingkan media konvensional.

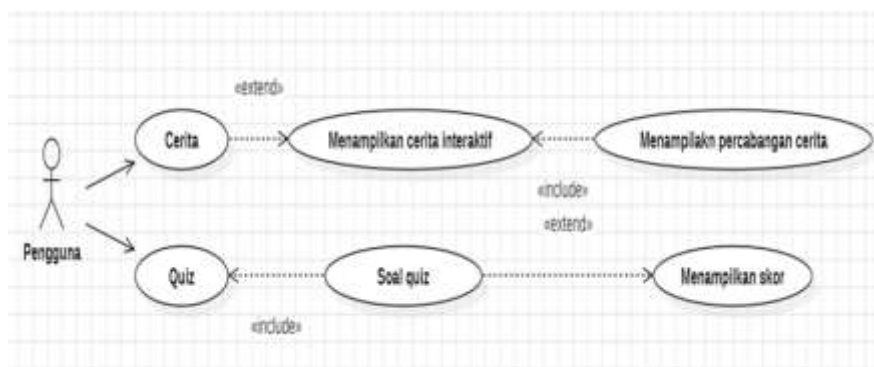
Guru juga menyatakan bahwa tidak banyak media pembelajaran yang mudah diakses dan sesuai dengan konteks lokal serta karakteristik siswa di daerah ini. Oleh karena itu, dibutuhkan media yang mampu meningkatkan interaktivitas, keterlibatan, serta memberikan umpan balik langsung kepada siswa.

Perancangan

Berdasarkan kebutuhan tersebut, dikembangkan sebuah media pembelajaran interaktif berbasis Scratch. Media ini berupa permainan edukatif yang memuat kuis interaktif, serta animasi pembelajaran dengan karakter dan latar yang familiar bagi siswa.

Desain media disusun dengan mempertimbangkan prinsip keterbacaan, keterlibatan siswa, dan aksesibilitas. Siswa dapat menggunakan media ini secara mandiri atau bersama guru dalam sesi pembelajaran tertentu.

Desain media dilakukan dengan menyusun usecase. Materi yang diangkat adalah “Cerita Pendek”, disesuaikan dengan kompetensi dasar kelas IV sesuai kurikulum. Perancangan menggunakan prinsip interaktivitas, umpan balik langsung, dan tampilan visual sederhana yang menarik bagi anak usia 9–10 tahun



Gambar 3. Tampilan home

Tampilan Antarmuka Aplikasi (Layout)

Media pembelajaran yang dikembangkan memiliki beberapa tampilan utama, yaitu: 1.) Halaman Pembuka: Menampilkan judul game, musik pembuka, dan tombol mulai, 2.) Petunjuk Penggunaan: Berisi penjelasan singkat tentang cara menggunakan media, 3.) Menu : Siswa dapat memilih cerita atau quiz, 4.) Kuis Interaktif: Berisi soal, umpan balik langsung, dan skor, 5.) Halaman Penutup: Menampilkan ucapan selamat dan tampilan skor akhir.

Setiap tampilan dirancang dengan elemen visual menarik, navigasi sederhana, serta penggunaan bahasa yang sesuai dengan tingkat pemahaman siswa SD.

Prototipe

Media dikembangkan menggunakan *Scratch Desktop* (versi offline). Komponen utama meliputi tokoh animasi, background dinamis, narasi, dan quiz yang menguji pemahaman siswa. Dikarenakan salah satu target dari media pembelajaran ini adalah dapat di

gunakan secara offline dan tanpa ada perlu menginstal aplikasi apapun maka akan digunakan converter untuk mengubah kedalam bentuk HTML.



Gambar 4. Tampilan pilihan cerita atau quiz



Gambar 5. Tampilan pengenalan karakter utama



Gambar 6. Tampilan tombol Kembali ke menu cerita dan quiz



Gambar 7. Tampilan quiz



Gambar 8. Tampilan skor akhir

Uji Coba Terbatas

Uji coba dilakukan terhadap satu kelas. Siswa diajak mengikuti pembelajaran menggunakan media pembelajaran selama 1 jp (± 35 menit). Guru lah menjadi aktor dalam mengoprasikan media pembelajaran sekaligus mengobservasi siswa dengan melihat daya ketertarikan, peningkatan minat belajar, antusiasisme, dan efek perubahannya secara langsung. Selain itu dilakukan instrumen

BlackBox untuk melihat ke berfungsian fitur-fitur yang telah di kembangkan dalam bentuk tabel sebagai berikut :

Tabel 1.

<i>Skenario</i>	<i>Hasil yang di harapkan</i>	<i>Hasil</i>
<i>Pengguna mengklik ikon mulai</i>	Tampilan home	Berhasil
<i>Pengguna memilih cerita atau quiz</i>	Tampilan cerita dan quiz	Berhasil
<i>Pengguna mengklik ikon aku ke pohon besar saja</i>	Menampilkan gambar ular dan burung	Berhasil
<i>Pengguna mengklik ikon ayo ke air terjun</i>	Menampilkan air terjun, koala dan burung	Berhasil
<i>Pengguna mengklik ikon lala boleh aku ambil gelangku?</i>	Menampilkan text sebaiknya aku kembalikan gelang mumu	Berhasil
<i>Pengguna mengklik ikon lala itu punyaku! Kasih Kembali!</i>	Menampilkan text mumu marah	Berhasil
<i>Pengguna mengklik ikon lala boleh aku ambil gelangku?</i>	Menampilkan text sebaiknya aku kembalikan gelang mumu	Berhasil
<i>Pengguna mengklik ikon kembali</i>	Tampilan Kembali ke cerita dan quiz	Berhasil
<i>Pengguna mengklik ikon quiz</i>	Tampilan burung dan pertanyaan	Berhasil
<i>Pengguna memasukkan jawaban</i>	Jawaban benar atau salah	Berhasil
<i>Ketika soal semua di jawab</i>	Tampilan hasil skor akhir di tampilkan sekilas	Berhasil
<i>Pengguna mengklik tombol kembali</i>	Tampilan Kembali ke cerita dan quiz	Berhasil

Revisi dan Finalisasi

Revisi dan finalisasi merupakan proses penting dalam pengembangan media yang bertujuan untuk menyempurnakan produk berdasarkan umpan balik dari pengguna akhir. Setelah dilakukan uji coba terbatas, masukan dari guru dan siswa dikumpulkan secara sistematis. Dengan perhatian utama bahwa media pembelajaran ini dapat dikembangkan dengan beberapa versi cerita dan model pembelajaran

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis Scratch guna meningkatkan minat dan keterlibatan belajar siswa sekolah dasar, khususnya di SD Inpres Waharia. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, proses pengembangan, dan uji coba terbatas, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

Media pembelajaran berbasis Scratch dapat dikembangkan dengan pendekatan model prototyping melalui tahapan analisis kebutuhan, perancangan awal, evaluasi, dan penyempurnaan. Media ini disesuaikan dengan karakteristik siswa SD dan materi pembelajaran yang bersifat tematik.

Media yang dikembangkan terbukti menarik dan efektif dalam meningkatkan motivasi dan partisipasi aktif siswa. Siswa menunjukkan antusiasme tinggi saat berinteraksi dengan fitur-fitur Scratch, seperti animasi, suara, kuis interaktif, dan umpan balik instan.

Scratch terbukti menjadi alternatif media pembelajaran interaktif yang lebih fleksibel dan kreatif dibandingkan platform seperti Kahoot! atau Genially, karena tidak hanya menyampaikan materi, tetapi juga dapat dimodifikasi atau dikembangkan lebih lanjut oleh guru maupun siswa.

Media ini sangat potensial diterapkan di sekolah-sekolah dasar pada wilayah 3T, karena bersifat ringan, offline, dan dapat disesuaikan dengan konteks lokal. Hal ini memberikan peluang pemerataan akses terhadap pembelajaran digital yang edukatif dan menyenangkan.

DAFTAR REFERENSI

- Anggarwati, H., Muslim, A. B., & Marzuki, M. (2022). *The development education game learning media of Pancasila and citizenship education subject to increase learning motivation*. https://doi.org/10.2991/978-2-494069-67-1_10
- Ayuso, Á. M., Adamuz-Povedano, N., Bracho-López, R., & Vicaria Torralbo, M. (2023). Computational thinking with Scratch: A tool to work on geometry in the fifth grade of primary education. *Sustainability*, 16(1), 110. <https://doi.org/10.3390/su16010110>
- Badawi, A., Kurniawan, A. R., & Setyawati, H. (2023). Efforts to improve learning motivation and learning outcomes throw in the game softball through traditional games. *Journal of Education Action Research*, 7(3). <https://doi.org/10.23887/jear.v7i3.62542>
- Budiarto, F., & Jazuli, A. (2021). Interactive learning multimedia improving learning motivation elementary school students. *Proceedings of the 2021 EAI International Conference*. <https://doi.org/10.4108/eai.19-7-2021.2312497>
- Dabbous, M., Kawtharani, A., Fahs, I., Hallal, Z., Shouman, D., Akel, M., Rahal, M., & Sakr, F. (2022). The role of game-based learning in experiential education: Tool validation, motivation assessment, and outcomes evaluation among a sample of pharmacy students. *Education Sciences*, 12(7), 434. <https://doi.org/10.3390/educsci12070434>
- Ghimby, D., & Fajarini, A. (2022). Development of interactive multimedia-based learning media for social studies subjects at SMP Negeri 2 Gending Probolinggo. *Solidarity*, 2(1), 88. <https://doi.org/10.35719/solidarity.v2i1.88>
- Girard, C., Écalte, J., & Magnan, A. (2012). Serious games as new educational tools: How effective are they? A meta-analysis of recent studies. *Journal of Computer Assisted Learning*, 28(3), 207–219. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2012.00489.x>
- Gordillo, A., López-Fernández, D., & Tovar, E. (2022). Comparing the effectiveness of video-based learning and game-based learning using teacher-authored video games for online software engineering education. *IEEE Transactions on Education*, 65(4), 451–460. <https://doi.org/10.1109/TE.2022.3142688>

- He, Q., Yang, J., Chen, H., Liu, J., Ji, Q., Wang, Y., & Tang, F. (2021). Evaluation of extreme precipitation based on three long-term gridded products over the Qinghai-Tibet Plateau. *Remote Sensing*, 13(15), 3010. <https://doi.org/10.3390/rs13153010>
- Iasha, V., Sumantri, M. S., Sarkadi, S., & Rachmadtullah, R. (2018). Development media interactive learning in education Pancasila and citizenship education to improve tolerance of students in elementary school. *Proceedings of the 2018 Advances in Economics, Business and Management Research Conference*. <https://doi.org/10.2991/acec-18.2018.71>
- Ilić, J., Ivanović, M., & Klačnja-Milićević, A. (2024). Effects of digital game-based learning in STEM education on students' motivation: A systematic literature review. *Journal of Baltic Science Education*, 23(1), 20–35. <https://doi.org/10.33225/jbse/24.23.20>
- Kalelioğlu, F., & Gülbahar, Y. (2014). The effects of teaching programming via Scratch on problem solving skills: A discussion from learners' perspective. *Informatics in Education*, 13(1), 33–50. <https://doi.org/10.15388/infedu.2014.03>
- Li, Y., Chen, D., & Deng, X. (2024). The impact of digital educational games on students' motivation for learning: The mediating effect of learning engagement and the moderating effect of the digital environment. *PLOS ONE*, 19(1), e0294350. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0294350>
- Maloney, J., Resnick, M., Rusk, N., Silverman, B. S., & Eastmond, E. (2010). The Scratch programming language and environment. *ACM Transactions on Computing Education*, 10(4), 16. <https://doi.org/10.1145/1868358.1868363>
- Rakasiwi, C. W., & Muhtadi, A. (2021). Developing educational games for mathematics learning to improve learning motivation and outcomes. *JTP: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 23(1), 30–42. <https://doi.org/10.21009/jtp.v23i1.18356>
- Sáez López, J. M., Román González, M., & Vázquez Cano, E. (2016). Visual programming languages integrated across the curriculum in elementary school: A two-year case study using Scratch in five schools. *Computers & Education*, 97, 129–141. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.03.003>
- Sailer, M., & Homner, L. (2019). The gamification of learning: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 32(1), 77–112. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09498-w>
- Sarifah, I., Nugroho, A., Marini, A., Yarmi, G., Safitri, D., & Dewiyan, L. (2023). Scratch-based interactive games to increase interest in learning mathematics for the second grade elementary school students. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 56(2), 158–168. <https://doi.org/10.23887/jpp.v56i2.66556>
- Satria, E., Efendi, G., Makmur, Z., Sofarina, S., & Daswarman, D. (2023). Pengembangan media interaktif pemograman berpikir komputasional. *Journal on Teacher Education*, 4(3), 12554. <https://doi.org/10.31004/jote.v4i3.12554>
- Sumarsono, S. H., Sabri, I., & Suryandoko, W. (2024). Peningkatan kreativitas dalam pembelajaran seni budaya melalui pemanfaatan multimedia interaktif. *JiIP: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 7(2), 3712. <https://doi.org/10.54371/jiip.v7i2.3712>

- Winarko, G. C. (2024). Project-based learning with Scratch to improve students' creative thinking ability: Systematic literature review. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 4(2), 440. <https://doi.org/10.29303/griya.v4i2.440>
- Yu, Z., Ming-le, G., & Wang, L. (2020). The effect of educational games on learning outcomes, student motivation, engagement and satisfaction. *Journal of Educational Computing Research*, 58(7), 1353–1376. <https://doi.org/10.1177/0735633120969214>
- Zhu, Y., Jing, L., Hu, R., Mo, F., Jia, Q., Yang, G., Xu, Z., Han, M., Wang, M., Cai, X., & Luo, J. (2024). High-throughput microelectrode arrays for precise functional localization of the globus pallidus internus. *Cyborg and Bionic Systems*, 5, 0123. <https://doi.org/10.34133/cbsystems.0123>