

Perancangan Dan Implementasi Aplikasi *Board Game* Edukasi “SAINSTARA” (Studi Kasus: SD Angkasa Lanud Adi Soemarmo)

Fyananda Deniarta Hadikusuma^{*1}, Bernardino Realino Galih Mahardika²,

Akhyar Mubarok³, Muhammad Setiyawan⁴

¹²³⁴Prodi S1 Informatika, ¹²³⁴STMIK AMIKOM Surakarta

¹²³⁴Kartasura - Indonesia

Email: ¹fyananda.130591@mhs.amikomsolo.ac.id,

²bernardino.130616@mhs.amikomsolo.ac.id, ³akhyar.130598@mhs.amikomsolo.ac.id,

⁴muhmmadsetiyawan@dosen.amikomsolo.ac.id

Abstract

Science learning for elementary school students requires engaging media to keep students focused and actively engaged during the learning process. This study developed and implemented the digital learning media SAINSTARA, an educational game that combines game elements with fourth-grade science material according to the curriculum. This application was tested at SD Angkasa Lanud Adi Soemarmo through a questionnaire distribution to determine students' responses and level of understanding. The evaluation results showed that SAINSTARA received a positive rating with an average of 4.50, indicating that this game is effective in increasing students' motivation, engagement, and understanding of the material. These findings indicate that SAINSTARA has the potential to be an interactive media that supports science learning in elementary schools.

Keywords: Game-based learning, SAINSTARA, Science, interactive learning, learning motivation, educational applications, elementary school.

Abstraksi

Pembelajaran IPAS pada siswa sekolah dasar membutuhkan media yang menarik agar siswa tetap fokus dan terlibat aktif selama proses belajar. Penelitian ini mengembangkan dan menerapkan media pembelajaran digital SAINSTARA, yaitu permainan edukatif yang memadukan unsur game dengan materi IPAS kelas IV sesuai kurikulum. Aplikasi ini diuji di SD Angkasa Lanud Adi Soemarmo melalui penyebaran kuesioner untuk mengetahui respons dan tingkat pemahaman siswa. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa SAINSTARA mendapat penilaian positif dengan rata-rata 4,50, yang menandakan permainan ini efektif meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan pemahaman siswa terhadap materi. Temuan ini menunjukkan bahwa SAINSTARA berpotensi menjadi media interaktif yang mendukung pembelajaran IPAS di sekolah dasar.

Kata Kunci: Game-based learning, SAINSTARA, IPAS, pembelajaran interaktif, motivasi belajar, aplikasi edukasi, sekolah dasar.

1. PENDAHULUAN

Pembelajaran pada jenjang sekolah dasar merupakan fase yang sangat penting dalam membentuk kemampuan dasar, karakter, dan cara berpikir siswa. Pada tahap ini, metode pengajaran yang efektif harus mampu menarik perhatian sekaligus mendorong keaktifan siswa dalam memahami materi yang diajarkan. Namun, praktik pembelajaran yang masih didominasi pendekatan konvensional, seperti ceramah dan penggunaan buku teks, sering menyebabkan siswa cepat kehilangan fokus dan kurang terlibat secara optimal selama proses belajar. Kondisi ini juga ditemukan dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) kelas IV di SD Angkasa Lanud Adi Soemarmo, meskipun sekolah telah memiliki sarana pembelajaran yang cukup memadai. Keterlibatan siswa masih rendah, terutama ketika materi disampaikan tanpa bantuan media yang dapat menstimulasi rasa ingin tahu mereka.

Melihat kebutuhan akan media yang lebih interaktif, pendekatan pembelajaran berbasis permainan (*game-based learning*) menjadi salah satu alternatif yang relevan karena permainan mampu menghadirkan suasana belajar yang menyenangkan dan meningkatkan motivasi siswa. Berdasarkan kebutuhan tersebut, penelitian ini mengembangkan media pembelajaran digital bernama SAINSTARA, yaitu permainan edukatif yang menyajikan rangkaian tantangan, kartu pertanyaan, dan aktivitas interaktif berbasis materi IPAS kelas IV sesuai kurikulum. Aplikasi ini dirancang agar siswa dapat belajar melalui pengalaman bermain yang menggabungkan unsur kognitif, visual, dan hiburan, sehingga proses pembelajaran terasa lebih menarik dan bermakna.

Penelitian ini mencakup proses perancangan, penerapan, serta evaluasi media SAINSTARA yang digunakan langsung oleh siswa kelas IV SD Angkasa Lanud Adi Soemarmo. Evaluasi dilakukan dengan menyebarluaskan kuesioner kepada siswa untuk mengetahui bagaimana aplikasi ini memengaruhi motivasi, keterlibatan, dan pemahaman mereka terhadap materi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa SAINSTARA mendapatkan respons sangat positif dengan nilai rata-rata 4,50 dari skala 5. Temuan tersebut menegaskan bahwa penggunaan permainan digital ini dapat meningkatkan rasa antusias, membantu siswa memahami konsep IPAS dengan lebih mudah, serta menciptakan suasana belajar yang lebih interaktif. Dengan demikian, SAINSTARA memiliki potensi sebagai media pembelajaran alternatif yang efektif untuk mendukung proses belajar IPAS pada tingkat sekolah dasar.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Kajian mengenai penggunaan permainan digital dalam pembelajaran menunjukkan bahwa pendekatan *game-based learning* memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan motivasi dan performa akademik siswa. Meta-analisis internasional yang dilakukan oleh Gui et al. mengungkapkan bahwa permainan digital mampu memperkuat pemahaman konsep sains dan meningkatkan interaksi belajar melalui mekanisme tantangan dan umpan balik langsung [1]. Pendapat ini sejalan dengan temuan Rahmadi et al. yang menekankan bahwa pengalaman belajar dapat meningkat ketika siswa terlibat

dalam aktivitas permainan yang dirancang dengan tujuan pembelajaran yang jelas dan sistem mekanik yang relevan [2]. Penelitian lain menegaskan bahwa permainan digital juga berpengaruh terhadap aspek afektif siswa. Wang et al. melaporkan bahwa penggunaan permainan edukatif meningkatkan motivasi, keterlibatan, serta literasi digital karena siswa berinteraksi langsung dengan simulasi dan visualisasi materi [3]. Temuan ini diperkuat oleh hasil telaah sistematis dari Fadhl et al., yang menunjukkan bahwa media berbasis permainan dapat membangun pengalaman belajar yang lebih bermakna bagi anak-anak [4].

Penerapan permainan edukatif dalam pembelajaran di Indonesia juga menunjukkan hasil positif. Sari dan Rohmani menemukan bahwa permainan edukatif yang mengintegrasikan materi IPA membantu siswa memahami konsep melalui visualisasi yang lebih konkret dibandingkan ceramah konvensional [5]. Hal yang serupa ditunjukkan oleh Kartika et al., di mana multimedia berbasis permainan meningkatkan minat sekaligus pemahaman siswa melalui aktivitas belajar yang lebih interaktif [6]. Selain manfaat pada pemahaman konsep, unsur gamifikasi seperti poin, tantangan, penalti, dan hadiah juga terbukti mampu mendorong motivasi intrinsik siswa. Sappaile menyebutkan bahwa mekanik gamifikasi dapat membuat siswa lebih aktif berpartisipasi dan merasakan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan [7]. Kajian lebih mendalam tentang perkembangan gamifikasi juga dikemukakan oleh Febriansah, Syaifuddin, dan Soepriyanto (2024), yang menjelaskan bahwa gamifikasi akan efektif apabila perancangannya menyeimbangkan tujuan pembelajaran, alur permainan, serta pengalaman pengguna [8]. Selain itu, penelitian dari Sugianto menunjukkan *bahwa game-based learning* berdampak nyata terhadap peningkatan motivasi belajar karena siswa merasa tertantang dan terlibat secara emosional dalam aktivitas permainan [9].

Tren inovasi pembelajaran saat ini juga bergerak menuju integrasi teknologi digital dalam bentuk *smart learning* yang menggabungkan kecerdasan buatan, simulasi, dan gamifikasi untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih adaptif. Publikasi terbaru dalam *Journal of Basic Education* menekankan bahwa pendekatan semacam ini sangat sesuai untuk pembelajaran dasar karena memberikan lingkungan belajar yang lebih menarik dan personal bagi siswa [10]. Berdasarkan berbagai temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis permainan memiliki landasan teoritis dan empiris yang kuat untuk digunakan dalam pembelajaran IPAS. Hal ini mendukung pengembangan media seperti SAINSTARA yang dirancang untuk menghadirkan pengalaman belajar interaktif, meningkatkan motivasi, dan membantu siswa memahami materi melalui mekanisme permainan yang menyenangkan dan terstruktur.

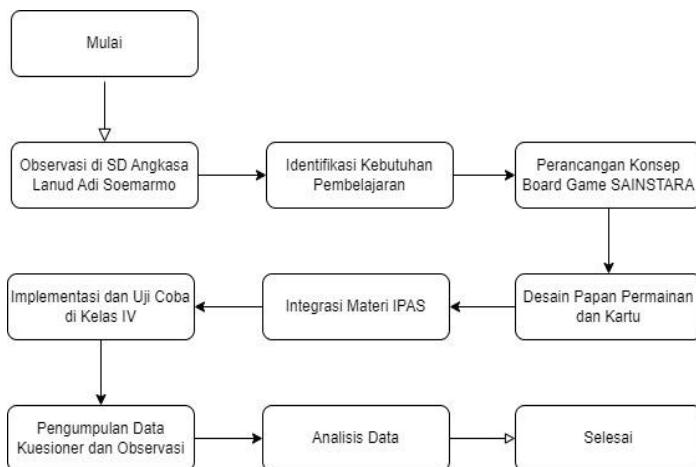
3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif yang berfokus pada proses perancangan, penerapan, dan evaluasi media pembelajaran digital SAINSTARA di lingkungan pembelajaran IPAS kelas IV. Seluruh kegiatan penelitian diarahkan untuk menggambarkan bagaimana aplikasi ini dikembangkan serta bagaimana respon siswa

setelah menggunakannya selama proses pembelajaran. Pendekatan deskriptif dipilih karena penelitian tidak bertujuan menghasilkan model pengembangan berskala besar, melainkan memotret efektivitas sebuah media yang telah dirancang berdasarkan kebutuhan pembelajaran di sekolah dasar. Data penelitian diperoleh melalui observasi selama penggunaan aplikasi di kelas dan penyebaran kuesioner kepada siswa sebagai instrumen utama untuk menilai pengalaman belajar mereka. Instrumen kuesioner disusun menggunakan skala penilaian yang memungkinkan siswa memberikan tanggapan terkait tingkat keterlibatan, pemahaman materi, dan kemudahan penggunaan aplikasi.

Subjek penelitian terdiri dari siswa kelas IV SD Angkasa Lanud Adi Soemarmo yang terlibat langsung dalam uji coba aplikasi SAINSTARA selama proses pembelajaran IPAS. Pengumpulan data dilakukan setelah siswa memainkan aplikasi ini di kelas, kemudian mereka diminta mengisi kuesioner untuk memberikan gambaran mengenai sejauh mana media ini membantu mereka memahami materi. Data yang terkumpul dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif untuk melihat kecenderungan penilaian siswa berdasarkan skor rata-rata setiap indikator. Hasil dari analisis ini digunakan untuk menilai respon keseluruhan terhadap aplikasi SAINSTARA dan melihat aspek mana yang paling memberikan kontribusi terhadap peningkatan pemahaman serta keterlibatan siswa. Melalui pendekatan ini, penelitian dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai efektivitas SAINSTARA tanpa menggunakan model pengembangan rumit, tetapi tetap mempertahankan validitas temuan melalui pengukuran langsung berbasis pengalaman siswa. Alur tahapan penelitian meliputi:

3.1. Alur Penelitian



Gambar 1. Alur Penelitian

Proses penelitian ini mengikuti alur yang dimulai dari identifikasi kebutuhan pembelajaran IPAS di kelas IV, khususnya terkait masalah rendahnya keterlibatan siswa selama pembelajaran berlangsung. Informasi mengenai kondisi pembelajaran diperoleh melalui observasi awal dan komunikasi dengan guru kelas untuk memahami media apa yang telah digunakan serta kendala yang muncul selama kegiatan belajar. Setelah kebutuhan pembelajaran terpetakan, tahap berikutnya adalah merancang konsep awal

aplikasi SAINSTARA dengan menentukan mekanik permainan, karakter, jenis tantangan, dan materi IPAS yang akan diintegrasikan ke dalam permainan digital tersebut. Perancangan ini dilakukan dengan memperhatikan kesesuaian kurikulum dan karakteristik siswa sekolah dasar.

Setelah rancangan final disusun, aplikasi SAINSTARA diimplementasikan dalam kegiatan belajar di kelas IV sebagai media pendukung pembelajaran IPAS. Pada tahap ini, siswa diberikan kesempatan untuk memainkan aplikasi secara langsung agar peneliti dapat melihat bagaimana interaksi siswa berlangsung dan bagaimana permainan tersebut dapat mempengaruhi perhatian serta pemahaman mereka terhadap materi. Setelah sesi penggunaan aplikasi selesai, siswa diminta mengisi kuesioner untuk memberikan penilaian mengenai pengalaman belajar mereka melalui SAINSTARA. Tahap terakhir adalah menganalisis seluruh data yang diperoleh untuk menilai efektivitas aplikasi, baik dari aspek keterlibatan, pemahaman materi, maupun kemudahan penggunaan. Hasil analisis kemudian disajikan dalam bentuk deskripsi untuk menjelaskan kontribusi aplikasi SAINSTARA terhadap proses pembelajaran IPAS di kelas IV.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis

SD Angkasa Lanud Adi Soemarmo memiliki enam rombongan belajar dengan jumlah siswa per kelas berkisar 14–24 orang, didukung 13 guru pengajar dan 2 tenaga kependidikan. Kondisi sarana yang memadai membuka peluang penggunaan media digital sebagai alternatif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran IPAS. Dengan latar tersebut, SAINSTARA dirancang untuk disesuaikan dengan karakteristik siswa SD dan kondisi sekolah sehingga pelaksanaan uji coba dapat berjalan lancar di lingkungan kelas.

4.1.1. Mata Pelajaran Yang Digunakan

Konten SAINSTARA mengikuti kurikulum IPAS kelas IV dan diintegrasikan ke dalam mekanik permainan. Topik yang dipilih meliputi makhluk hidup dan lingkungannya, sistem organ tubuh manusia dan hewan, gaya dan gerak, energi dan perubahannya, serta perubahan wujud benda. Setiap topik diubah menjadi pertanyaan, misi, dan efek kartu sehingga siswa belajar melalui interaksi permainan.

4.1.2. Target Pemain

Pengujian SAINSTARA difokuskan pada siswa kelas IV SD Angkasa Lanud Adi Soemarmo. Siswa memainkan permainan secara berkelompok dan memberikan penilaian melalui kuesioner setelah aktivitas permainan selesai.

4.1.3. Aturan Permainan

Aturan permainan diadaptasi khusus untuk versi aplikasi digital sehingga seluruh mekanisme berjalan otomatis melalui antarmuka. Ringkasan aturan yang diimplementasikan:

1. Pemilihan Karakter

Sebelum permainan dimulai, pemain memilih satu dari empat avatar: *Aqua* (air), *Flora* (tumbuhan), *Ignis* (api), atau *Sparky* (listrik). Avatar berfungsi sebagai identitas visual pemain tanpa memberikan kelebihan *gameplay*.

2. Giliran Pemain dan Pergerakan

Sistem mengelola giliran secara otomatis. Pemain menekan tombol Lempar Dadu pada layar, angka dadu muncul secara digital, dan pion bergerak sesuai angka tersebut dengan animasi perpindahan pada papan. Pemain tidak melakukan perpindahan manual; semua perubahan posisi diproses oleh sistem.

3. Petak Tantangan (?) – Kartu tantangan

Jika pion berhenti pada petak tanda tanya, sistem menampilkan Kartu Pertanyaan berisi opsi pilihan ganda terkait materi IPAS. Pemain memilih jawaban; sistem langsung menilai dan menampilkan indikator Benar (hijau) atau Salah (merah). Jawaban yang salah memicu efek lanjutan (mis. kartu rintangan).

4. Petak Rintangan (!) – Kartu rintangan

Pion yang mendarat di petak tanda seru atau pemain yang salah menjawab akan dikenai Kartu Rintangan. Kartu ini berisi instruksi otomatis seperti mundur 2 langkah, kehilangan 1 giliran, atau kembali ke petak sebelumnya. Sistem mengeksekusi efek tanpa intervensi manual pemain.

5. Petak Bonus (★) – Kartu Bonus

Pion pada petak bintang memicu Kartu Bonus yang memberikan keuntungan otomatis seperti maju 3 langkah, kesempatan menjawab ulang, atau melewati rintangan terdekat. Efek ditampilkan di layar dan diterapkan oleh sistem.

6. Mekanisme Evaluasi Jawaban

Penilaian jawaban bersifat *real-time*; notifikasi hasil jawaban muncul di layar dan pemain harus menutup notifikasi sebelum melanjutkan. Umpan balik instan ini membantu proses pembelajaran reflektif selama permainan.

7. Akhir Permainan

Permainan selesai saat salah satu pemain mencapai garis *Finish*. Sistem menampilkan layar peringkat pemenang, urutan seluruh pemain, dan avatar yang dipilih.

4.2. Desain Game Digital

Desain SAINSTARA menekankan keterbacaan, ikon yang intuitif, dan warna-warna cerah untuk menarik perhatian siswa. Menu utama menyajikan akses cepat ke Mulai dan Pengaturan (Gambar 2), sedangkan layar pemilihan karakter menampilkan avatar dalam kartu ilustratif (Gambar 3). Loading screen memberi ringkasan aturan singkat dan peta jalur permainan (Gambar 4). Papan permainan menampilkan empat jalur pemain dengan ikon khusus pada petak interaksi (Gambar 5). Desain kartu (pertanyaan, rintangan, bonus) menggunakan warna latar yang konsisten untuk memudahkan identifikasi oleh siswa (Gambar 6,7,8,9,10). Semua layar dirancang agar navigasi sederhana dan umpan balik visual langsung membantu proses belajar.

4.2.1. Interface Aplikasi Digital

1. Menu Utama

Tampilan awal aplikasi SAINSTARA menampilkan logo dan nama permainan, serta karakter maskot berupa naga merah. Dua tombol utama disediakan untuk memulai game dan membuka pengaturan.



Gambar 2. Menu Utama

2. Pilih Karakter

Pada halaman ini pemain memilih satu dari empat avatar yang tersedia, yaitu *Aqua* (air), *Flora* (tumbuhan), *Ignis* (api), dan *Sparky* (listrik). Setiap karakter disajikan dalam kartu ilustratif berwarna sehingga mudah dibedakan oleh pengguna.



Gambar 3. Pilih Karakter

3. Halaman *Loading*

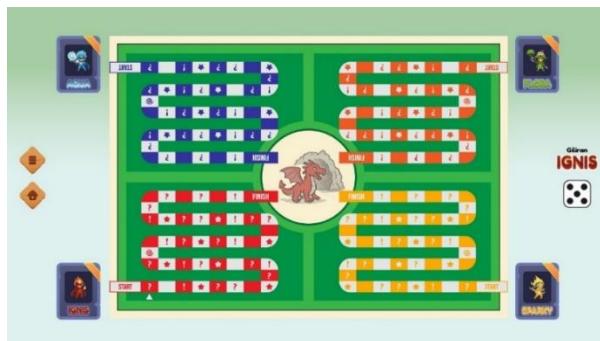
Layar *loading* menunjukkan progres pemuatan permainan disertai informasi ringkas mengenai aturan bermain. Latar visual memperlihatkan jalur permainan dari *Start* ke *Finish* beserta ikon-ikon khusus yang berfungsi berbeda selama permainan berlangsung.



Gambar 4. Halaman *Loading*

4. Papan Permainan (*Game Board*)

Game board digital menampilkan empat jalur warna yang masing-masing merupakan lintasan pion milik setiap pemain. Ikon khusus seperti tanda tanya, bintang, dan tanda seru muncul untuk menandai petak interaksi.



Gambar 5. Papan Permainan (*Game Board*)

5. Tampilan Kartu Pertanyaan

Ketika pion berhenti di petak tanda tanya, layar akan menampilkan Kartu Pertanyaan yang berisi soal IPAS. Pemain memilih jawaban dari beberapa opsi, lalu sistem memberikan penilaian otomatis berupa indikator benar (hijau) atau salah (merah).



Gambar 6. Tampilan Kartu Pertanyaan



Gambar 7. Tampilan Kartu Pertanyaan

6. Tampilan Kartu Rintangan

Jika pemain salah menjawab atau berhenti di petak tanda seru, maka muncul Kartu Rintangan berlatar merah. Instruksi dapat berupa mundur dua langkah, kehilangan giliran, atau kembali ke petak sebelumnya. Sistem memproses perpindahan pion secara otomatis.



Gambar 8. Tampilan Kartu Rintangan

7. Tampilan Kartu Bonus

Saat pion berada di petak bintang, muncul Kartu Bonus berwarna hijau dengan instruksi yang memberikan keuntungan seperti maju tiga langkah atau mendapatkan kesempatan menjawab ulang pertanyaan.



Gambar 9. Tampilan Kartu Bonus

8. Tampilan Pemenang

Ketika pemain mencapai garis *Finish*, aplikasi akan menampilkan daftar peringkat beserta avatar yang digunakan masing-masing pemain.



Gambar 10. Tampilan Pemenang

4.3. Implementasi dan Pengujian

Setelah pengimplementasian *board game* yang telah dibuat ke siswa kelas 4 SD Angkasa Lanud Adi Soemarmo, dilakukan wawancara dengan siswa untuk mengetahui tingkat pemahaman terhadap permainan seperti pada tabel 1 berikut :

Tabel 1. Pengujian dengan Wawancara

Indikator	TOTAL	RATA RATA
Desain dan Peralatan permainan		
a. Desain boardgame pembelajaran	89	4.45
b. Kelengkapan peralatan untuk permainan	93	4.65
c. Tingkat modifikasi / ide boardgame	89	4.45
Sub Total	90	4.5
Rule of The Game		
a. Peraturan permainan menarik	84	4.2
b. Pemain memahami aturan permainan	88	4.4
c. Antusias dalam permainan	94	4.7
d. Mudah untuk dimainkan	87	4.35
Sub Total	88	4.4
Materi pembelajaran		
a. Kesesuaian dengan model permainan	89	4.45
b. Pemahaman materi	81	4.05
c. Tingkat kesulitan	83	4.2
d. Prosentase pertanyaan yang didapatkan pemain	90	4.5
Sub Total	86	4.2
Akhir permainan		
a. Semua pemain dapat menyelesaikan permainan	94	4.7
b. Durasi permainan	92	4.6
Sub Total	93	4.65
Total	89	4.5

- (a) Nilai untuk indikator 1, rata-rata(B)
- (b) Nilai untuk indikator 2, rata-rata(D)
- (c) Nilai untuk indikator 3, rata-rata(F)
- (d) Nilai untuk indikator 4, rata-rata(H)
- (e) Nilai total keseluruhan, rata-rata(J)

Pengumpulan data dilakukan melalui kuesioner yang mengukur beberapa indikator: desain & peralatan, aturan permainan, materi pembelajaran, akhir permainan,

dan skor keseluruhan. Rangkuman hasil adalah sebagai berikut: rata-rata total 4,50; desain & peralatan 4,50; aturan permainan 4,40; materi pembelajaran 4,20; akhir permainan 4,65. Data ini mengindikasikan penerimaan positif siswa terhadap aspek antarmuka, mekanik permainan, dan nilai edukatif. Nilai terendah terdapat pada tingkat kesulitan soal (3,95), sehingga menandakan perlunya penyesuaian variasi tingkat soal agar lebih seimbang dengan kemampuan beragam siswa.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, penerapan, dan evaluasi aplikasi pembelajaran digital SAINSTARA pada siswa kelas IV SD Angkasa Lanud Adi Soemarmo, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi SAINSTARA berhasil dirancang sebagai media pembelajaran digital berbasis permainan yang sesuai dengan materi IPAS kelas IV SD. Rancangan permainan yang memadukan unsur tantangan, kartu pertanyaan, dan visual interaktif mampu menyesuaikan diri dengan karakteristik siswa sekolah dasar dan mengikuti kurikulum yang berlaku.
2. Implementasi SAINSTARA dalam proses pembelajaran di kelas menunjukkan bahwa aplikasi ini dapat menarik perhatian siswa dan menciptakan suasana belajar yang lebih aktif dan menyenangkan. Selama penggunaan, siswa terlihat lebih fokus, antusias, dan terlibat dalam aktivitas pembelajaran dibandingkan ketika menggunakan metode konvensional.
3. Hasil evaluasi melalui kuesioner menunjukkan bahwa SAINSTARA memberikan pengaruh positif terhadap motivasi, keterlibatan, dan pemahaman siswa. Skor rata-rata 4,50 dari skala 5 menunjukkan bahwa siswa menilai aplikasi ini mudah digunakan, membantu memahami materi IPAS, serta memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Gui, Z. Cai, Y. Yang, L. Kong, X. Fan, dan R. H. Tai, “Effectiveness of digital educational game and game design in STEM learning: a meta-analytic review,” *Int J STEM Educ*, vol. 10, no. 1, hlm. 36, 2023, doi: 10.1186/s40594-023-00424-9.
- [2] I. F. Rahmadi, Z. Lavicza, S. Arkün Kocadere, T. Houghton, dan J. M. Spector, “Investigating the design, participation and experience of teaching and learning facilitated by user-generated microgames on an open educational platform,” *Educational technology research and development*, vol. 72, no. 3, hlm. 1787–1811, 2024, doi: 10.1007/s11423-024-10359-9.
- [3] K. Wang dkk., “Effects of Digital Game-Based Learning on Students’ Cyber Wellness Literacy, Learning Motivations, and Engagement,” 2023. doi: 10.3390/su15075716.
- [4] M. Fadhli, D. Kuswandi, P. S. Utami, S. B. Sartika, dan Mohamad Hardyman bin Barawi, “Game-Based Learning and Children’s Digital Literacy to Support Pervasive

- Learning: A Systematic Reviews," *JTP - Jurnal Teknologi Pendidikan*, vol. 25, no. 3 SE-Full Articles, hlm. 386–393, Des 2023, doi: 10.21009/jtp.v25i3.38388.
- [5] I. P. Sari dan Rohmani, "Enhancing Science Learning: The Role of Educational Games in Elementary Classrooms," *Indonesian Journal of Educational Research and Review*, vol. 7, no. 3 SE-Articles, hlm. 581–592, Okt 2024, doi: 10.23887/ijerr.v7i3.84074.
- [6] I. M. Kartika, I. M. Sila, D. A. M. M. O. Priantini, I. W. Suastha, dan I. B. P. Arnyana, "Role Play Game-Based Learning Multimedia for Elementary School Students," *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, vol. 56, no. 1 SE-Articles, hlm. 1–10, Apr 2023, doi: 10.23887/jpp.v56i1.60734.
- [7] B. I. Sappaile, "The Impact of Gamification Learning on Student Motivation in Elementary School Learning," *Scientechno: Journal of Science and Technology*, vol. 3, no. 2 SE-Articles, hlm. 184–196, Jul 2024, doi: 10.55849/scientechno.v3i2.1050.
- [8] Aris Tri wahyu Febriansah, A. Syaifuddin, dan Yerry Soepriyanto, "Gamification Developments in Education: PERKEMBANGAN GAMIFIKASI DI BIDANG PENDIDIKAN," *Scholaria: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, vol. 14, no. 2 SE-Articles, hlm. 177–186, Mei 2024, doi: 10.24246/j.js.2024.v14.i2.p177-186.
- [9] H. Sugianto, "Game-based learning in enhancing learning motivation research methodology," *International Journal of Instructional Technology*, vol. 02, no. 01, hlm. 22–33, 2023, [Daring]. Tersedia pada: <https://ejournal.unuja.ac.id/index.php/IJIT%0AGame-Based>
- [10] "Smart Learning in Elementary Schools: Innovations in AI-Based and Gamified Learning," *JOBE: Journal of Basic Education*, vol. 1, no. 1 SE-Articles, hlm. 26–35, [Daring]. Tersedia pada: <https://journal.zmsadra.or.id/index.php/fej/article/view/19>