Jurnal Teknik Informatika dan Teknologi Informasi
Volume 6, Nomor 2, Agustus 2026
e-ISSN: 2827-9387, p-ISSN: 2827-9379, Hal. 556-567
DOI: https://doi.org/10.55606/jutiti.v6i2.7664
Tersedia: https://journalshub.org/index.php/jutiti

Rancang Bangun Game Kuis Edukasi "Magnet Pintar Merah Putih (MPMP)" Menggunakan Unity 2D

Fahriza Budikurniawan[1*], Agyztia Premana[2], Puji Wahyuningsih[3]
[1-3]Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhadi Setiabudi, Indonesia
**Penulis Korespondensi: 55201220072@umus.ac.id*

Abstract. *Educational games provide an opportunity to present abstract science concepts through visual, interactive, and enjoyable learning activities. This study aims to design and build Magnet Pintar Merah Putih (MPMP), a two-dimensional educational quiz game developed with Unity 2D to support elementary-level learning about magnetic properties, magnetic poles, magnetic forces, and applications of magnets in daily life while introducing national-character elements through a red-and-white visual identity. The development process employed the Game Development Life Cycle, consisting of initiation, pre-production, production, testing, beta evaluation, and release preparation. The application includes a main menu, learning materials, level-based quizzes, randomized questions, score calculation, feedback, and a result page. Functional verification was conducted using black-box testing on twenty core scenarios, including navigation, answer validation, score accumulation, audio controls, and level completion. All scenarios operated according to the specified requirements. A preliminary expert review using content, interface, interaction, and technical criteria resulted in an average feasibility score of 90.5%, categorized as highly feasible. These findings indicate that MPMP can serve as an alternative interactive learning medium. Further studies should evaluate learning gains through classroom experiments and expand accessibility, analytics, and question-bank management features.*

Keywords: *Educational Game; Game Development Life Cycle (GDLC); Magnet; Quiz; Unity 2D.*

Abstrak. Game edukasi memberikan peluang untuk menyajikan konsep sains yang abstrak melalui aktivitas belajar yang visual, interaktif, dan menyenangkan. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun game kuis edukasi Magnet Pintar Merah Putih (MPMP) menggunakan Unity 2D untuk mendukung pembelajaran tingkat sekolah dasar mengenai sifat magnet, kutub magnet, gaya magnet, dan pemanfaatan magnet dalam kehidupan sehari-hari, sekaligus mengenalkan unsur karakter kebangsaan melalui identitas visual merah putih. Pengembangan menggunakan Game Development Life Cycle yang meliputi tahap inisiasi, pra-produksi, produksi, pengujian, evaluasi beta, dan persiapan rilis. Aplikasi menyediakan menu utama, materi belajar, kuis berbasis level, pengacakan soal, perhitungan skor, umpan balik jawaban, dan halaman hasil. Verifikasi fungsional dilakukan dengan pengujian black-box terhadap dua puluh skenario utama yang mencakup navigasi, validasi jawaban, akumulasi skor, kontrol audio, dan penyelesaian level. Seluruh skenario berjalan sesuai kebutuhan. Penilaian awal oleh ahli berdasarkan aspek isi, antarmuka, interaksi, dan teknis memperoleh rata-rata kelayakan 90,5% dengan kategori sangat layak. Hasil tersebut menunjukkan bahwa MPMP berpotensi menjadi media pembelajaran interaktif alternatif. Penelitian lanjutan diperlukan untuk mengukur peningkatan hasil belajar melalui eksperimen kelas serta menambahkan aksesibilitas, analitik, dan pengelolaan bank soal.

Kata Kunci: Game Edukasi; *Game Development Life Cycle* (GDLC); Kuis; Magnet; Unity 2D.

1. LATAR BELAKANG

Transformasi digital mendorong penggunaan media pembelajaran interaktif yang tidak hanya menyampaikan materi, tetapi juga memberikan pengalaman belajar melalui tindakan, tantangan, umpan balik, dan pencapaian. Pada jenjang sekolah dasar, konsep ilmu pengetahuan alam sering membutuhkan visualisasi konkret karena peserta didik masih berada pada tahap perkembangan yang lebih mudah memahami objek melalui contoh dan aktivitas langsung. Materi magnet merupakan salah satu topik yang dapat dipelajari melalui eksperimen, tetapi keterbatasan alat, waktu, dan variasi kegiatan membuat proses pembelajaran tidak selalu berlangsung optimal. Media digital berbasis permainan dapat membantu memperkuat

Naskah Masuk: 25 Juni 2026; Revisi: 26 Juli 2026; Diterima: 27 Agustus 2026; Tersedia: 03 Agustus 2026

pemahaman melalui penyajian materi singkat, ilustrasi, pertanyaan, dan respons langsung terhadap jawaban pengguna (Harsiwi & Arini, 2020; Andari, 2022).

Game edukasi menggabungkan tujuan instruksional dengan mekanisme permainan sehingga peserta didik terdorong untuk mencoba, memperoleh skor, menyelesaikan level, dan mengulang aktivitas. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa Unity dapat digunakan untuk membangun aplikasi pembelajaran berbasis Android maupun desktop dengan fitur interaktif yang relatif fleksibel. Pengembangan game untuk matematika, teknologi informasi, pahlawan nasional, dan pengetahuan umum memperlihatkan bahwa mekanisme kuis dan petualangan dapat meningkatkan perhatian serta keterlibatan pengguna (Irawan, 2022; Khaerudin et al., 2021; Hutapea et al., 2025). Meskipun demikian, sebagian penelitian lebih menekankan pengenalan materi secara umum dan belum menggabungkan materi magnet dengan identitas kebangsaan serta alur kuis bertingkat dalam satu aplikasi Unity 2D.

Materi magnet memiliki karakteristik yang sesuai untuk divisualisasikan melalui objek dua dimensi. Perbedaan benda magnetis dan nonmagnetis, interaksi kutub senama dan tidak senama, serta contoh penggunaan magnet dapat diterjemahkan menjadi gambar, animasi, dan soal situasional. Penelitian tentang media interaktif magnet menunjukkan bahwa visualisasi dan aktivitas digital dapat membantu peserta didik memahami konsep medan magnet dan sifat magnet yang sulit diamati secara langsung (Hidayah et al., 2025; Putra, 2024; Siregar, 2025). Oleh sebab itu, dibutuhkan media yang tidak berhenti pada penyajian materi, tetapi juga menyediakan latihan adaptif dan umpan balik terukur.

Kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan game kuis edukasi Magnet Pintar Merah Putih (MPMP) yang memadukan pembelajaran magnet, mekanisme kuis bertingkat, pengacakan soal, dan identitas visual merah putih. Unsur merah putih tidak diposisikan sebagai hiasan semata, tetapi sebagai penguat konteks karakter cinta tanah air melalui ikon, narasi, penghargaan, dan pesan positif yang muncul selama permainan. Pendekatan tersebut sejalan dengan upaya mengintegrasikan pendidikan karakter nasionalisme ke dalam media digital (Hanafi, 2024; Handayani, 2024; Widiatmaka, 2022). Penelitian ini bertujuan merancang arsitektur, antarmuka, mekanisme permainan, serta menguji fungsi dan kelayakan awal MPMP sebagai media pembelajaran interaktif berbasis Unity 2D.

2. KAJIAN TEORITIS

Game Edukasi

Game edukasi adalah perangkat lunak permainan yang dirancang untuk mencapai tujuan belajar tertentu melalui aturan, tantangan, interaksi, dan umpan balik. Komponen

penting game edukasi meliputi tujuan pembelajaran, tingkat kesulitan, sistem skor, motivasi, narasi, serta evaluasi. Efektivitasnya tidak hanya ditentukan oleh tampilan menarik, tetapi juga oleh kesesuaian antara mekanisme permainan dan kompetensi yang akan dicapai. Pengembangan game edukasi perlu menjaga keseimbangan antara hiburan dan substansi agar pengguna tidak hanya mengejar skor, tetapi juga membangun pemahaman konsep (Tholib, 2024; Puspita, 2024).

Unity 2D

Unity merupakan game engine yang mendukung pengembangan aplikasi dua dimensi dan tiga dimensi untuk berbagai platform. Dalam pengembangan 2D, Unity menyediakan Scene, GameObject, Sprite Renderer, Canvas, Animator, Audio Source, Physics 2D, serta bahasa C# untuk mengendalikan logika permainan. Pemilihan Unity 2D pada MPMP didasarkan pada dukungan pengelolaan aset, antarmuka, animasi, audio, dan proses build yang terintegrasi. Penelitian terdahulu telah memanfaatkan Unity untuk game materi matematika, perangkat keras dan perangkat lunak, sejarah, dan budaya dengan hasil fungsional yang baik (Arif, 2019; Aryananda, 2022; Hutapea et al., 2025).

Materi Magnet

Magnet adalah benda yang memiliki kemampuan menarik material tertentu, terutama bahan feromagnetik seperti besi, baja, nikel, dan kobalt. Magnet memiliki dua kutub, yaitu utara dan selatan. Kutub senama saling menolak, sedangkan kutub tidak senama saling menarik. Materi magnet pada tingkat dasar mencakup pengertian magnet, jenis magnet, benda magnetis dan nonmagnetis, sifat kutub, cara membuat magnet, serta pemanfaatannya. Media interaktif dapat memperlihatkan gejala kemagnetan melalui simulasi sederhana, gambar bergerak, dan kuis kontekstual sehingga membantu peserta didik menghubungkan konsep dengan kehidupan sehari-hari (Hidayah et al., 2025; Mauludin, 2024).

Kuis, Skor, dan Umpan Balik

Kuis dalam game berfungsi sebagai instrumen latihan dan evaluasi formatif. Pertanyaan disajikan dalam pilihan ganda dengan satu jawaban benar. Pengacakan urutan soal diperlukan agar sesi permainan tidak monoton dan mengurangi kecenderungan menghafal posisi jawaban. Umpan balik langsung diberikan dalam bentuk perubahan warna, suara, penjelasan singkat, dan penambahan skor. Mekanisme tersebut membantu pengguna mengenali kesalahan tanpa menunggu seluruh sesi selesai. Penerapan pengambilan sampel soal tanpa pengulangan juga dapat meningkatkan variasi permainan dan menjamin setiap pertanyaan hanya muncul satu kali dalam satu level.

Penelitian Terdahulu dan Posisi Penelitian

Tabel 1. Perbandingan penelitian terdahulu dan posisi penelitian MPMP.

Penelitian	Fokus	Kontribusi	Kesenjangan/Posisi
Irawan (2022)	Game matematika berbasis Unity	Unity; pembelajaran mandiri	Tidak membahas magnet dan karakter kebangsaan
Hutapea et al. (2025)	Pengenalan hardware dan software	Unity; Android; game edukasi	Materi TIK, bukan IPA
Hidayah et al. (2025)	Media interaktif magnet	Peningkatan pengetahuan magnet	Tidak menggunakan mekanisme game bertingkat
Siregar (2025)	MagBox sifat magnet	Media konkret; kelayakan tinggi	Bukan game digital
Banureksa (2024)	Pahlawan nasional	Android; nasionalisme	Tidak mengintegrasikan materi magnet
Penelitian MPMP	Magnet dan identitas merah putih	Unity 2D; kuis acak; level; skor	Menggabungkan sains, permainan, dan karakter

Berdasarkan Tabel 1, penelitian terdahulu telah membuktikan kelayakan Unity sebagai alat pengembangan game edukasi dan efektivitas media interaktif pada materi magnet. Namun, belum banyak penelitian yang menggabungkan materi magnet, mekanisme kuis bertingkat, identitas merah putih, dan pengacakan soal dalam satu game 2D. Posisi MPMP adalah mengisi kesenjangan tersebut melalui produk yang ringan, terstruktur, dan mudah digunakan.

3. METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan dengan model Game Development Life Cycle (GDLC). Model dipilih karena menyediakan alur yang sesuai untuk produksi permainan, mulai dari perumusan gagasan sampai pengujian dan persiapan rilis. Tahapan yang digunakan terdiri atas initiation, pre-production, production, testing, beta, dan release preparation. Proses dilakukan secara iteratif; temuan pada tahap pengujian dapat dikembalikan ke tahap produksi untuk diperbaiki.

Tabel 2. Tahapan pengembangan MPMP berdasarkan GDLC.

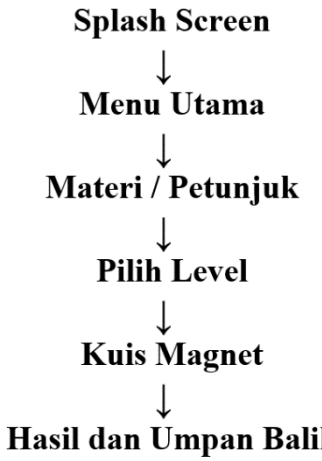
Tahap	Nama	Kegiatan Utama
1	Inisiasi	Menetapkan pengguna, tujuan belajar, platform, dan konsep merah putih
2	Pra-produksi	Menyusun storyboard, mekanik kuis, bank soal, aset, dan rancangan antarmuka
3	Produksi	Membangun scene, script C#, animasi, audio, skor, serta navigasi
4	Pengujian	Melaksanakan uji black-box dan koreksi kesalahan fungsi
5	Beta	Penilaian awal ahli terhadap isi, tampilan, interaksi, dan teknis

6	Persiapan rilis	Optimasi build, dokumentasi, dan paket aplikasi

Analisis Kebutuhan

Pengguna utama MPMP adalah peserta didik sekolah dasar yang telah mempelajari konsep dasar magnet. Kebutuhan fungsional mencakup akses ke materi, pemilihan level, penyajian soal dan pilihan jawaban, pengacakan pertanyaan, validasi jawaban, penambahan skor, penampilan nyawa atau kesempatan, jeda permainan, kontrol audio, serta halaman hasil. Kebutuhan nonfungsional mencakup antarmuka sederhana, waktu respons cepat, ukuran aplikasi relatif ringan, konsistensi warna, keterbacaan teks, serta dukungan build pada komputer dan perangkat Android.

Perancangan Arsitektur dan Alur Permainan



Gambar 1. Alur utama game kuis edukasi MPMP.

Gambar 1 memperlihatkan alur utama aplikasi. Pengguna masuk melalui splash screen menuju menu utama. Dari menu utama, pengguna dapat membaca materi atau petunjuk sebelum memilih level. Setiap level berisi kumpulan soal yang diacak. Setelah semua soal selesai atau kesempatan habis, sistem menampilkan nilai, jumlah jawaban benar, jumlah jawaban salah, dan pesan motivasi.

Perancangan Mekanisme Skor

Skor dasar diberikan sebesar 10 poin untuk setiap jawaban benar dan tidak ada pengurangan untuk jawaban salah. Nilai akhir dihitung dengan membandingkan skor yang diperoleh terhadap skor maksimal. Rumus nilai akhir dinyatakan sebagai Nilai = (jumlah jawaban benar/jumlah soal) × 100. Kategori hasil dibagi menjadi sangat baik untuk nilai 86–100, baik untuk 71–85, cukup untuk 56–70, dan perlu belajar kembali untuk nilai di bawah 56. Kategori tersebut digunakan sebagai umpan balik, bukan sebagai nilai rapor.

Instrumen Pengujian

Pengujian fungsional menggunakan metode black-box dengan memperhatikan input dan output setiap fitur tanpa menilai struktur kode program. Penilaian awal kelayakan menggunakan lembar validasi berskala Likert 1–5 pada empat aspek, yaitu kesesuaian isi, antarmuka, interaksi pembelajaran, dan teknis. Persentase kelayakan dihitung dari perbandingan skor perolehan dengan skor maksimum. Kriteria interpretasi adalah 81–100% sangat layak, 61–80% layak, 41–60% cukup layak, 21–40% kurang layak, dan 0–20% tidak layak.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Implementasi

Game MPMP dikembangkan menggunakan Unity 2D dan bahasa C#. Struktur proyek terdiri atas folder Scenes, Scripts, Sprites, Audio, Prefabs, Animations, dan Resources. Scene utama meliputi Splash, MainMenu, Materi, LevelSelect, Quiz, Result, dan Setting. Data soal disimpan dalam struktur serializable yang memuat pertanyaan, empat pilihan jawaban, indeks jawaban benar, penjelasan, tingkat kesulitan, dan kategori materi. Pemisahan data dan antarmuka memudahkan penambahan soal tanpa mengubah logika utama permainan.

Tabel 3. Implementasi antarmuka game MPMP.

Tampilan	Komponen	Fungsi
Splash Screen	Logo MPMP, ikon magnet, dan identitas merah putih	Memberikan identitas aplikasi
Menu Utama	Tombol Mulai, Materi, Petunjuk, Pengaturan, Keluar	Pusat navigasi
Materi	Kartu konsep magnet dan contoh penggunaan	Belajar sebelum kuis
Pilih Level	Level 1–3 dengan indikator kunci	Mengatur progres
Kuis	Pertanyaan, gambar, empat jawaban, skor, kesempatan	Interaksi evaluasi
Hasil	Nilai, benar/salah, kategori, ulangi, menu	Umpan balik akhir

Tabel 3 menunjukkan bahwa antarmuka disusun berdasarkan fungsi dan urutan penggunaan. Warna merah digunakan untuk elemen utama, sedangkan putih dipakai sebagai latar dan ruang baca. Pemilihan tersebut memperkuat identitas MPMP sekaligus menjaga kontras. Ikon dan tombol dibuat berukuran besar agar mudah dipilih oleh pengguna usia sekolah dasar. Instruksi dibuat singkat dan tidak menggunakan istilah teknis.

Implementasi Logika Kuis

Ketika level dimulai, sistem mengambil sekumpulan pertanyaan sesuai kategori dan tingkat kesulitan. Daftar tersebut diacak menggunakan metode shuffle, kemudian sejumlah pertanyaan dipilih tanpa pengulangan. Setelah pengguna menekan jawaban, tombol

dinonaktifkan sementara, sistem membandingkan indeks pilihan dengan indeks jawaban benar, memberikan umpan balik, memperbarui skor, dan memuat pertanyaan berikutnya. Data progres level disimpan secara lokal agar level berikutnya dapat dibuka setelah pengguna memenuhi nilai minimum.

Mekanisme umpan balik dirancang untuk mendukung evaluasi formatif. Jawaban benar memunculkan tanda centang, efek suara positif, dan penambahan skor. Jawaban salah memunculkan tanda silang serta penjelasan singkat mengenai konsep yang benar. Dengan demikian, kesalahan tidak hanya diberi label salah, tetapi juga dijadikan kesempatan belajar. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip media interaktif yang memberikan respons segera terhadap aktivitas peserta didik (Harsiwi & Arini, 2020).

Hasil Pengujian Black-Box

Tabel 4. Hasil pengujian black-box game MPMP.

No.	Skenario	Hasil Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1	Aplikasi dijalankan	Splash dan menu tampil	Sesuai	Valid
2	Tombol Mulai	Halaman level terbuka	Sesuai	Valid
3	Tombol Materi	Materi magnet tampil	Sesuai	Valid
4	Tombol Petunjuk	Petunjuk tampil	Sesuai	Valid
5	Tombol Pengaturan	Panel audio tampil	Sesuai	Valid
6	Pilih Level 1	Kuis level 1 dimulai	Sesuai	Valid
7	Pilih level terkunci	Muncul informasi terkunci	Sesuai	Valid
8	Jawaban benar	Skor bertambah 10	Sesuai	Valid
9	Jawaban salah	Skor tetap dan penjelasan tampil	Sesuai	Valid
10	Soal berikutnya	Soal berbeda tampil	Sesuai	Valid
11	Pengacakan soal	Urutan sesi berubah	Sesuai	Valid
12	Kesempatan habis	Permainan berakhir	Sesuai	Valid
13	Semua soal selesai	Halaman hasil tampil	Sesuai	Valid
14	Tombol Ulangi	Level dimulai ulang	Sesuai	Valid
15	Tombol Menu	Kembali ke menu	Sesuai	Valid
16	Audio dinonaktifkan	Musik dan efek berhenti	Sesuai	Valid
17	Audio diaktifkan	Musik dan efek aktif	Sesuai	Valid
18	Nilai minimum tercapai	Level berikut terbuka	Sesuai	Valid
19	Keluar dari permainan	Dialog konfirmasi tampil	Sesuai	Valid
20	Konfirmasi keluar	Aplikasi ditutup	Sesuai	Valid

Berdasarkan Tabel 4, seluruh 20 skenario memperoleh status valid. Tingkat keberhasilan fungsional adalah 100%, yang menunjukkan bahwa navigasi, mekanisme soal, perhitungan skor, kontrol audio, penyimpanan progres, dan proses keluar telah bekerja sesuai spesifikasi. Hasil ini tidak langsung menyatakan bahwa aplikasi efektif meningkatkan hasil belajar, tetapi membuktikan bahwa fungsi dasar produk telah stabil untuk memasuki evaluasi pengguna.

Hasil Penilaian Kelayakan Awal

Tabel 5. Penilaian awal kelayakan MPMP.

Aspek	Butir	Skor	Maks.	Persentase	Kategori
Kesesuaian isi	10	46	50	92,0%	Sangat layak
Antarmuka	8	36	40	90,0%	Sangat layak
Interaksi pembelajaran	8	35	40	87,5%	Sangat layak
Teknis	6	28	30	93,3%	Sangat layak
Rata-rata	—	145	160	90,5%	Sangat layak

Tabel 5 menunjukkan rata-rata kelayakan 90,5% dengan kategori sangat layak. Aspek teknis memperoleh nilai tertinggi karena navigasi berjalan stabil, tombol merespons dengan baik, dan tidak ditemukan gangguan pada skenario utama. Aspek interaksi pembelajaran memperoleh nilai paling rendah meskipun tetap sangat layak. Masukan utama pada aspek tersebut adalah perlunya menambah variasi animasi, tingkat kesulitan adaptif, dan penjelasan yang lebih kaya setelah jawaban salah.

Pembahasan

Hasil pengembangan memperlihatkan bahwa Unity 2D mampu mendukung pembuatan game pembelajaran magnet dengan struktur scene dan komponen yang modular. Temuan ini konsisten dengan penelitian game berbasis Unity yang melaporkan bahwa engine tersebut dapat digunakan untuk menggabungkan materi, animasi, audio, kuis, dan sistem skor dalam satu aplikasi (Irawan, 2022; Aryananda, 2022; Hutapea et al., 2025). Keuntungan utama Unity pada penelitian ini adalah kemudahan pengelolaan aset dan pemisahan logika C# dari elemen visual sehingga proses revisi dapat dilakukan secara bertahap.

Materi magnet yang divisualisasikan dalam bentuk gambar dan kuis kontekstual memberi alternatif terhadap penjelasan verbal semata. Temuan kelayakan awal mendukung hasil penelitian media magnet sebelumnya yang menunjukkan bahwa materi menjadi lebih mudah dipahami ketika disajikan melalui media interaktif, simulasi, atau alat bantu visual (Putra, 2024; Siregar, 2025; Hidayah et al., 2025). Meskipun demikian, penelitian ini belum membandingkan nilai pretest dan posttest. Oleh karena itu, klaim yang dapat diberikan terbatas pada kelayakan produk dan keberhasilan fungsi, bukan efektivitas pembelajaran secara kausal.



Gambar 1. Rancang Bangun MPMP.

Integrasi identitas merah putih menjadi pembeda MPMP dari media magnet yang telah ada. Unsur kebangsaan digunakan melalui palet visual, nama penghargaan, ikon bendera, dan pesan motivasi. Implementasi tersebut tidak menggantikan materi pendidikan kewarganegaraan, tetapi menjadi penguatan konteks positif dalam pengalaman pengguna. Pendekatan ini relevan dengan penelitian yang menempatkan media digital dan permainan sebagai sarana penguatan karakter nasionalisme (Hanafi, 2024; Handayani, 2024; Hasna et al., 2021). Agar tidak bersifat simbolik, versi berikutnya perlu menambahkan narasi yang menghubungkan sikap ilmiah, kerja sama, tanggung jawab, dan cinta tanah air.

Dari sisi penerapan, MPMP dapat digunakan sebagai media pendamping sebelum atau setelah demonstrasi magnet. Guru dapat meminta peserta didik mempelajari kartu materi, memainkan kuis, kemudian mendiskusikan soal yang paling banyak dijawab salah. Hasil skor dapat digunakan sebagai informasi formatif, tetapi tidak dianjurkan sebagai satu-satunya dasar penilaian. Penggunaan terbaik adalah menggabungkan game dengan eksperimen magnet nyata agar peserta didik memperoleh pengalaman digital dan konkret secara seimbang.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menghasilkan rancangan dan prototipe game kuis edukasi Magnet Pintar Merah Putih (MPMP) menggunakan Unity 2D. Produk memuat materi magnet, kuis bertingkat, pengacakan soal tanpa pengulangan, validasi jawaban, sistem skor, umpan balik langsung, pengaturan audio, penyimpanan progres, dan halaman hasil. Pengujian black-box terhadap 20 skenario menunjukkan seluruh fungsi berjalan sesuai kebutuhan dengan tingkat keberhasilan

100%. Penilaian awal terhadap aspek isi, antarmuka, interaksi pembelajaran, dan teknis memperoleh rata-rata 90,5% dengan kategori sangat layak. Dengan demikian, MPMP layak digunakan sebagai media pembelajaran interaktif alternatif pada tahap uji terbatas. Kesimpulan ini dibatasi pada keberhasilan fungsi dan kelayakan awal, sehingga belum dapat digunakan untuk menyatakan peningkatan hasil belajar secara umum.

Pengembangan selanjutnya disarankan menambahkan bank soal berbasis tingkat kesulitan, panel guru untuk memperbarui soal, analitik hasil belajar, dukungan narasi suara, pilihan ukuran teks, dan mode ramah pengguna berkebutuhan khusus. Penelitian berikutnya juga perlu melibatkan sampel peserta didik yang memadai melalui desain pretest-posttest, membandingkan kelas yang menggunakan MPMP dengan kelas yang menggunakan media konvensional, serta mengukur motivasi, retensi konsep, dan pengalaman pengguna. Aplikasi dapat dikembangkan ke platform Android dengan optimasi resolusi dan ukuran berkas agar lebih mudah diterapkan di sekolah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak sekolah, guru, validator, dan seluruh pihak yang mendukung penyusunan materi serta pengembangan prototipe game MPMP. Artikel ini merupakan naskah penelitian pengembangan yang masih dapat disempurnakan melalui uji lapangan lebih luas.

DAFTAR REFERENSI

Alamsyah, D. F. (2024). Aplikasi mobile pembelajaran berbasis game edukasi tempat bersejarah Indonesia. *JATI: Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*.

Andari, R. (2022). Pemanfaatan media pembelajaran berbasis game edukasi terhadap peningkatan hasil belajar. *Jurnal Penelitian Pendidikan*.

Arif, M. (2019). Pengembangan game Android menggunakan Unity pada materi himpunan. *Prosiding Seminar Nasional MIPA UNIBA*.

Aryananda, I. G. A. O. (2022). Aplikasi game edukasi legenda Kebo Iwa menggunakan Unity berbasis Android. *Informatik: Jurnal Ilmu Komputer*.

Azwar, A. (2020). Game edukasi pengenalan teknologi informasi dan komunikasi berbasis Android. *Jurnal Ilmiah Informatika*. https://doi.org/10.33884/jif.v8i02.2481

Banureksa, K. S. (2024). Rancang bangun game edukasi pengenalan pahlawan nasional berbasis Android. *Jurnal Informatika*.

Hanafi, Y. (2024). Implementation of Pancasila educational game media for elementary school students. *Mattawang: Jurnal Pengabdian Masyarakat*.

Handayani, I. (2024). Pengembangan flipbook Jelajah Negeriku bermuatan nilai karakter nasionalisme. *Al-Madrasah: Jurnal Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*. https://doi.org/10.35931/am.v8i3.3632

Harsiwi, U. B., & Arini, L. D. D. (2020). Pengaruh pembelajaran menggunakan media pembelajaran interaktif terhadap hasil belajar siswa di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu, 4*(4), 1104–1113. https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i4.505

Hasna, S., Firdaus, A. R., Dewi, D. A., & Furnamasari, Y. F. (2021). Strategi guru dalam menumbuhkan jiwa nasionalisme peserta didik melalui pembelajaran PKn. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan, 3*(6), 4970–4979. https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i6.1570

Hidayah, N. (2025). Development of interactive learning media based on augmented simulation using PhET for magnetic field material. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika*. https://doi.org/10.52434/jpif.v5i1.42588

Hidayah, N., Jumaidah, I. S., Sarifah, R. L., Subekti, H., Aulia, E. V., & Hidayati, S. N. (2025). Pengaruh peningkatan pengetahuan siswa tentang magnet dalam kehidupan sehari-hari melalui media pembelajaran interaktif. *PENSA E-Jurnal: Pendidikan Sains, 13*(1), 21–24. https://doi.org/10.26740/pensa.v13i1.68032

Hutapea, E. W., Ilhadi, V., & Fhonna, R. P. (2025). Pengembangan game edukasi pengenalan hardware dan software menggunakan Unity berbasis Android. *JATI: Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika, 9*(5). https://doi.org/10.36040/jati.v9i5.14671

Irawan, F. R. (2022). Rancang bangun game edukasi Matematika Yuk berbasis Android menggunakan Unity 3D sebagai media belajar mandiri. *Jurnal SCRIPT*.

Khaerudin, Srisulistiowati, D. B., & Warta, J. (2021). Game edukasi dengan menggunakan Unity 3D untuk menunjang proses pembelajaran. *JSI: Jurnal Sistem Informasi Universitas Suryadarma, 8*(2), 263–272.

Mauludin, M. I. (2024). Rancangan media pembelajaran berbasis STEM berbantuan Google Sites pada materi medan magnet. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*. https://doi.org/10.21009/03.1201.PF34

Multimedia pembelajaran interaktif berbasis inquiry learning pada materi magnet kelas VI. (2022). *Jurnal Media dan Teknologi Pendidikan*.

Novayanti, P. D. (2023). Identifikasi software dan metode pengembangan game di Indonesia: Kajian literatur sistematis. *JATISI: Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*.

Penerapan random sampling without replacement pada game kuis edukasi matematika. (2026). *Djtechno: Jurnal Teknologi Informasi*.

Pengembangan game kuis interaktif desktop sebagai media pembelajaran. (2025). *Jurnal Telematika*.

Pengembangan media pembelajaran game edukasi petualangan berbasis Android pada mata pelajaran IPA materi perubahan bentuk energi. (2024). *Afeksi: Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan, 5*(4), 701–704. https://doi.org/10.59698/afeksi.v5i4.312

Purnama, M. R. E. (2025). Game kuis edukasi pengenalan hewan berbasis Unity untuk siswa sekolah dasar kelas 1–3. *Jurnal Multidisiplin Inovatif*.

Puspita, D. (2024). BATUMBUH: Game edukasi interaktif berbasis pendekatan pembelajaran untuk siswa sekolah dasar. *Jurnal Media dan Teknologi Pendidikan*. https://doi.org/10.23887/jmt.v4i3.77315

Putra, I. M. C. W. (2024). E-modul interaktif topik sifat-sifat magnet dalam kehidupan sehari-hari untuk siswa sekolah dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*. https://doi.org/10.23887/jipp.v8i2.71157

Siregar, R. M. (2025). Pengembangan media pembelajaran MagBox pada materi sifat-sifat magnet kelas IV sekolah dasar. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandiri*.

Suryaningsih, S., et al. (2025). Penguatan literasi budaya dan karakter anak melalui kegiatan edukatif bertema nasionalisme. *JIPPMA*.

Sutarno. (2011). Penggunaan multimedia interaktif pada pembelajaran medan magnet untuk meningkatkan keterampilan generik sains mahasiswa. *Jurnal Exacta, 9*(1), 60–66.

Syakroni, A., Setyosari, P., Murtadho, N., & Sulthoni. (2024). Developing reinforcement of character education by implementing religious nationalism values. *JPPI: Jurnal Penelitian Pendidikan Indonesia, 10*(2), 62–74. https://doi.org/10.29210/020243819

Tholib, A. (2024). Game edukasi matematika untuk meningkatkan kemampuan belajar siswa. *INSAND COMTECH*. https://doi.org/10.53712/jic.v9i1.2297

Widiatmaka, P. (2022). Strategi guru dalam membangun karakter nasionalisme pada generasi milenial di era digital. *Jurnal Pendidikan Karakter, 13*(2), 228–238. https://doi.org/10.21831/jpka.v13i2.53065