JURIKOM (Jurnal Riset Komputer), Vol. 13 No. 5, Oktober 2026
e-ISSN 2715-7393 (Media Online), p-ISSN 2407-389X (Media Cetak)
DOI 10.30865/jurikom.v15i5.10085
Hal 1292-1300
https://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/jurikom

Perancangan Aplikasi e-DigiMath Berbasis Web dengan Intergrasi AI Gamifikasi untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Madrasah Ibtidaiyah di Era Digital

Hendra[1,*], Demonius Sarumaha[2], Leni Malinda[3]

[1] Fakultas Ilmu Komputer, Sistem Informasi, Universitas Nahdlatul Ulama Sumatera Utara, Medan, Indonesia
[2] Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Nahdlatul Ulama Sumatera Utara, Medan, Indonesia
[3] Fakultas Ilmu Pendidikan , Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Nahdlatul Ulama Sumatera Utara, Medan, Indonesia
Email: [1]hendrasope@gmail.com, [2]demonius213@gmail.com,[3]lenimalinda@unusu.ac.id
Email Penulis Korespondensi: hendrasope@gmail.com[*]
Submitted **11-08-2026**; Accepted **30-08-2026**; Published **31-10-2026**

Abstrak

Rendahnya literasi numerik dan minat belajar siswa Madrasah Ibtidaiyah (MI) disebabkan oleh keterbatasan media pembelajaran yang masih bersifat statis dan tidak adaptif terhadap kemampuan individual siswa. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengembangkan prototipe aplikasi web e-DigiMath serta mengukur tingkat kelayakan media dan respons pengguna. Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model ADDIE, yang diimplementasikan di MIS Chairul Bariyyah. Solusi yang ditawarkan meliputi integrasi kuis numerik berjenjang otomatis, mekanisme reward-penalty berbasis poin dan jeda waktu (cooldown 3 menit), serta *chatbot* AI adaptif sebagai asisten belajar virtual. Uji coba langsung terhadap sekitar 30 siswa kelas tinggi menunjukkan seluruh siswa mampu memulai dan mengikuti alur dari level Mudah, dengan sebagian siswa berhasil mencapai level Sulit dalam sesi yang sama, mengindikasikan mekanisme adaptif berjalan sesuai rancangan; pengukuran kuantitatif kelayakan ahli dan peningkatan minat belajar melalui instrumen pretest-posttest masih dalam tahap pelaksanaan lebih lanjut. Penelitian ini berkontribusi pada penguatan literasi numerik berbasis teknologi AI yang selaras dengan Kurikulum Merdeka di sekolah dasar/MI

Kata Kunci: Literasi Numerik; *Chatbot* AI; Gamifikasi; Aplikasi Web Pendidikan; Minat Belajar Siswa MI

Abstract

Low numeracy literacy and learning interest among Madrasah Ibtidaiyah (MI) students are caused by conventional, static learning media that fail to adapt to individual student abilities. This study aims to design and develop the e-DigiMath web application prototype while evaluating its expert feasibility and user responses. The Research and Development (R&D) method with the ADDIE model was applied at MIS Chairul Bariyyah. The proposed solutions include automated multi-tier numeric quizzes, a point-based reward-penalty mechanism with a 3-minute cooldown period, and an adaptive AI chatbot functioning as a virtual learning assistant. A direct trial involving approximately 30 upper-grade students showed that all students were able to start and progress through the Easy level, with some successfully reaching the Hard level within the same session, indicating that the adaptive mechanism functioned as designed; quantitative expert-feasibility scores and pretest-posttest measurement of learning interest are still being carried out in a further stage. This research contributes to AI-based numeracy literacy strengthening aligned with the Merdeka Curriculum in elementary/MI education.

Keywords: Numeracy Literacy; AI Chatbot; Gamification; Educational Web Application; MI Students' Learning Interest

1. PENDAHULUAN

Kemampuan literasi numerik siswa sekolah dasar di Indonesia masih berada pada kategori sedang hingga rendah, terutama dalam memecahkan masalah kontekstual dan menggunakan bilangan pada situasi sehari-hari[1]. Kajian literatur sistematis terhadap model pembelajaran berbasis teknologi turut menegaskan bahwa penguatan literasi numerik di Indonesia masih menghadapi kendala pada aspek personalisasi dan keberlanjutan penggunaan media [2]. Data Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) nasional yang mengukur literasi membaca dan numerasi menunjukkan bahwa kompetensi numerasi peserta didik jenjang sekolah dasar, termasuk Madrasah Ibtidaiyah (MI), memerlukan dukungan pembelajaran lintas mata pelajaran yang lebih kontekstual dan berjenjang [3].

Rendahnya capaian literasi numerik tersebut erat kaitannya dengan minat belajar siswa yang masih rendah. Banyak siswa menilai aktivitas berbasis angka sebagai hal yang sulit, abstrak, dan kurang menarik sehingga cenderung pasif selama proses pembelajaran. Media pembelajaran yang digunakan di banyak MI dan sekolah dasar pada umumnya masih berupa buku teks, lembar kerja, atau aplikasi latihan sederhana yang bersifat statis dan tidak menyesuaikan diri dengan kemampuan setiap siswa; siswa yang sudah mahir tetap diberi soal yang sama mudahnya dengan siswa yang masih kesulitan, sehingga tidak memberikan tantangan yang proporsional bagi keduanya. Di sisi lain, gamifikasi berupa poin, level, lencana, dan papan peringkat terbukti mampu meningkatkan motivasi intrinsik dan keterlibatan belajar siswa sekolah dasar[4].

Perkembangan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*/AI), khususnya dalam bentuk *chatbot* pendidikan, membuka peluang pengembangan asisten belajar virtual yang mampu memberikan penjelasan, umpan balik, dan rekomendasi latihan secara personal dan *real-time* sesuai kemampuan setiap siswa [5]. Studi lain juga melaporkan bahwa penggunaan *chatbot* sebagai asisten pembelajaran AI berpengaruh positif terhadap motivasi belajar siswa karena sifatnya yang interaktif dan responsif terhadap pertanyaan siswa kapan pun dibutuhkan [6].

Copyright © 2026 The **Hendra**, Page 1292
This Journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

JURIKOM (Jurnal Riset Komputer), Vol. 13 No. 5, Oktober 2026
e-ISSN 2715-7393 (Media Online), p-ISSN 2407-389X (Media Cetak)
DOI 10.30865/jurikom.v15i5.10085
Hal 1292-1300
https://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/jurikom

Sejumlah penelitian terdahulu telah mengeksplorasi topik yang berdekatan dengan penelitian ini. Yuliani dkk. mengembangkan *chatbot* sebagai media pembelajaran materi tata surya bagi siswa kelas 6 sekolah dasar, namun *chatbot* yang dihasilkan bersifat informatif satu arah dan belum memiliki mekanisme penyesuaian tingkat kesulitan [7]. Fauziah dkk. mengembangkan media pembelajaran website *chatbot* berbasis pemecahan masalah untuk materi penyajian data kelas IV, tetapi belum mengintegrasikan elemen gamifikasi berupa poin maupun level [8]. Saputra melaporkan bahwa pemanfaatan *chatbot* dalam pembelajaran matematika sekolah dasar berpengaruh positif terhadap pemahaman dan kemandirian belajar, namun penelitian tersebut belum membahas mekanisme reward-penalty yang mendorong ketelitian siswa dalam menjawab [9]. Pada sisi gamifikasi, Hana dkk. serta Nurjannah dkk. menunjukkan bahwa penerapan gamifikasi meningkatkan hasil belajar dan efektivitas pembelajaran matematika, tetapi kedua penelitian tersebut belum mengintegrasikan *chatbot* AI sebagai pendamping belajar[10], [11]. Penelitian pengembangan media pembelajaran berbasis web dengan model ADDIE khusus untuk siswa MI, seperti yang dilakukan Ramadhana dan Prastowo, juga masih berfokus pada konten linear tanpa personalisasi tingkat kesulitan berbasis kinerja siswa [12], [13]. Tinjauan sistematis internasional terhadap penerapan *chatbot* dalam pendidikan menegaskan bahwa mayoritas *chatbot* edukasi yang ada masih bersifat tanya-jawab statis dan belum banyak yang mengintegrasikan mekanisme adaptif berbasis performa pengguna langsung ke dalam desain gamifikasi[14], [15]. Kajian pada pengembangan *chatbot* berbasis platform pesan untuk mata pelajaran lain menunjukkan pola serupa, yaitu penekanan pada aspek tanya-jawab tanpa keterkaitan dengan sistem poin atau level[16].

Dari kajian tersebut teridentifikasi kesenjangan (gap) penelitian: belum banyak aplikasi web yang mengintegrasikan *chatbot* AI dan gamifikasi secara terpadu dalam satu mekanisme adaptif untuk literasi numerik siswa MI, khususnya mekanisme yang secara otomatis menaikkan tingkat kesulitan soal seiring naiknya level siswa, memberi poin atas jawaban benar dan mengurangi poin atas jawaban salah, serta menerapkan jeda waktu tertentu ketika poin siswa habis agar siswa terdorong menjawab dengan cermat dan tidak asal menjawab .

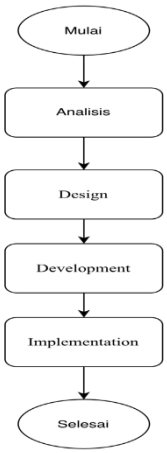
Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini mengembangkan aplikasi web e-DigiMath yang mengintegrasikan *chatbot* AI adaptif dan gamifikasi berbasis poin untuk memperkuat literasi numerik siswa Madrasah Ibtidaiyah. Berbeda dari penelitian-penelitian sebelumnya, e-DigiMath merancang mekanisme kuis berjenjang: tingkat kesulitan soal ditentukan secara otomatis oleh sistem berdasarkan level siswa, siswa pada level pemula memperoleh soal-soal dasar yang mudah, sedangkan siswa dengan level yang semakin tinggi menerima soal yang semakin sulit. Jawaban benar menambah poin siswa, sedangkan jawaban salah mengurangi poin; ketika poin siswa habis, sistem menerapkan jeda waktu tiga menit sebelum siswa dapat menjawab kembali, sebagai bentuk penguatan agar siswa menjawab dengan hati-hati dan tidak sekadar menebak jawaban. *Chatbot* AI berperan sebagai asisten belajar virtual yang menjawab pertanyaan siswa terkait materi, memberi penjelasan langkah demi langkah.

Tujuan penelitian ini adalah (1) merancang dan mengembangkan prototipe aplikasi web e-DigiMath dengan integrasi *chatbot* AI adaptif dan gamifikasi berbasis poin yang sesuai dengan karakteristik siswa MI, dan (2) mengukur tingkat kelayakan aplikasi menurut ahli media dan ahli materi serta respons awal pengguna (guru dan siswa) pada uji coba terbatas. Hasil penelitian ini diharapkan berkontribusi pada penguatan literasi numerik berbasis teknologi AI yang selaras dengan implementasi Kurikulum Merdeka di sekolah dasar.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Desain dan Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan mengadaptasi model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation), karena model ini bersifat sistematis, iteratif, dan berfokus pada pengembangan produk pendidikan yang dapat diujicobakan sekaligus dievaluasi kelayakannya [17], [18], [19]. Penelitian dilaksanakan di MIS Chairul Bariyyah, Desa Sei Semayang, Kecamatan Sunggal, Kabupaten Deli Serdang, dengan subjek uji coba terbatas siswa kelas tinggi (kelas IV-V) beserta guru mitra sebagai informan dan validator konteks pembelajaran.



Copyright © 2026 The **Hendra**, Page 1293
This Journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

JURIKOM (Jurnal Riset Komputer), Vol. 13 No. 5, Oktober 2026
e-ISSN 2715-7393 (Media Online), p-ISSN 2407-389X (Media Cetak)
DOI 10.30865/jurikom.v15i5.10085
Hal 1292-1300
https://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/jurikom

Gambar 1. Tahapan Penelitian

a. Tahap Analysis dilakukan melalui observasi pembelajaran, pengisian angket sederhana, dan wawancara singkat dengan guru untuk memetakan kebutuhan fitur serta karakteristik siswa (usia, kebiasaan menggunakan gawai, preferensi permainan digital).
b. Tahap Design mencakup penyusunan spesifikasi kompetensi numerik yang dilatihkan (operasi hitung dasar, perbandingan bilangan, pemecahan masalah kontekstual), perancangan alur permainan (game flow), storyboard, antarmuka pengguna (UI/UX) ramah anak, skema poin dan level, algoritma penentuan tingkat kesulitan soal, serta chat-flow chatbot AI.
c. Tahap Development mengimplementasikan rancangan menjadi prototipe aplikasi web berbasis framework Python/Django, meliputi bank soal numerik berjenjang, mesin gamifikasi (poin, level, waktu jeda), dan modul chatbot AI, dilanjutkan dengan pengujian internal (alpha test).
d. Tahap Implementation berupa uji coba terbatas di kelas MI mitra disertai pelatihan singkat bagi guru. Tahap Evaluation mencakup evaluasi formatif untuk perbaikan desain dan evaluasi sumatif terhadap kelayakan media serta minat belajar siswa. Rangkaian tahapan, luaran, dan indikator capaian setiap tahap disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tahapan Penelitian R&D Model ADDIE, Luaran, dan Indikator Capaian

Tahap	Aktivitas Utama	Luaran	Indikator Capaian
Analysis	Observasi, angket awal, wawancara guru	Peta kebutuhan fungsional aplikasi	Kebutuhan fitur teridentifikasi jelas
Design	Perancangan UI/UX, alur kuis, skema poin/level, chat-flow chatbot	Dokumen desain (*storyboard*, *flowchart*)	Terciptanya rancangan antarmuka, alur logika dan desain sistem
Development	Pengkodean modul kuis, gamifikasi, dan *chatbot* AI	Prototipe aplikasi web e-DigiMath	Fungsi dasar berjalan tanpa galat mayor
Implementation	Pelatihan guru, uji coba terbatas di kelas tinggi MI	Data penggunaan awal dan umpan balik	Aplikasi dapat diakses dan dioperasikan siswa

2.2 Instrumen dan Teknik Analisis Data

Data dikumpulkan melalui: (a) lembar validasi ahli media dan ahli materi menggunakan skala Likert 1-4 untuk menilai kelayakan desain antarmuka, kesesuaian konten numerik, dan fungsi *chatbot* AI; (b) angket minat belajar siswa model pretest-posttest yang diisi sebelum dan sesudah penggunaan aplikasi; (c) wawancara singkat dengan guru dan siswa untuk menjaring respons kualitatif; dan (d) log aktivitas sistem yang merekam jumlah soal dikerjakan, level tercapai, perolehan poin, frekuensi jeda waktu, serta interaksi dengan chatbot.

Data kuantitatif dianalisis secara deskriptif menggunakan rumus persentase kelayakan pada persamaan (1):

$$P = \frac{\Sigma x}{\Sigma i} \; x \; 100\% \qquad (1)$$

dengan P adalah persentase kelayakan, Σx adalah jumlah skor yang diperoleh, dan Σxi adalah jumlah skor maksimal ideal. Hasil persentase kemudian dikonversi ke dalam kategori kelayakan (Sangat Layak, Layak, Cukup Layak, Kurang Layak) mengikuti pedoman R&D dengan model ADDIE [20]. Data kualitatif dari wawancara dan observasi dianalisis melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan untuk memperkaya interpretasi hasil kuantitatif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Analisis Kebutuhan

Observasi dan wawancara awal di MIS Chairul Bariyyah menunjukkan bahwa proses pembelajaran numerik masih didominasi buku teks dan lembar kerja cetak yang sama untuk seluruh siswa, tanpa memperhatikan perbedaan kemampuan individu. Guru melaporkan kesulitan memberikan perhatian personal kepada setiap siswa karena keterbatasan waktu tatap muka, sementara siswa mengaku cepat bosan ketika mengerjakan soal yang dirasa terlalu mudah atau sebaliknya menyerah ketika soal terlalu sulit tanpa pendampingan. Sebagian besar siswa kelas tinggi telah terbiasa

Copyright © 2026 The **Hendra**, Page 1294
This Journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

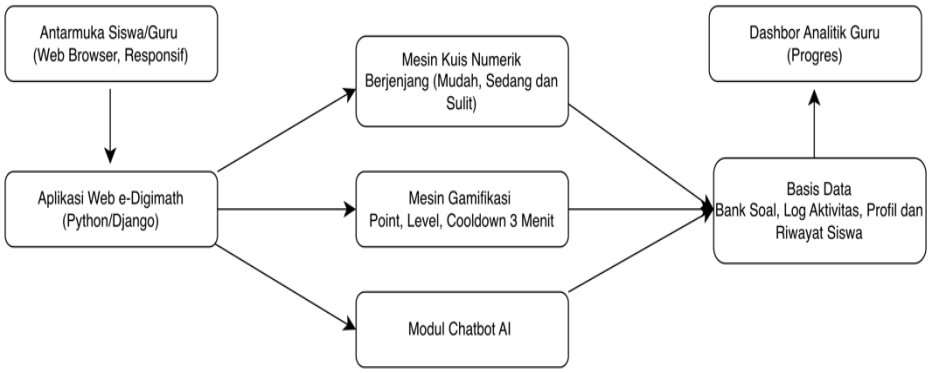
JURIKOM (Jurnal Riset Komputer), Vol. 13 No. 5, Oktober 2026
e-ISSN 2715-7393 (Media Online), p-ISSN 2407-389X (Media Cetak)
DOI 10.30865/jurikom.v15i5.10085
Hal 1292-1300
https://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/jurikom

menggunakan gawai untuk bermain gim sederhana, sehingga elemen permainan seperti poin dan level dinilai berpotensi meningkatkan antusiasme belajar. Guru juga menyampaikan kebutuhan akan sarana tanya-jawab yang dapat diakses siswa secara mandiri di luar jam pelajaran, tanpa harus selalu bergantung pada kehadiran guru. Temuan ini menjadi dasar perumusan fitur inti e-DigiMath, yaitu kuis numerik berjenjang otomatis, sistem poin dengan konsekuensi jeda waktu, dan chatbot AI sebagai pendamping belajar mandiri.

3.2 Hasil Perancangan Sistem

3.2.1 Arsitektur Aplikasi

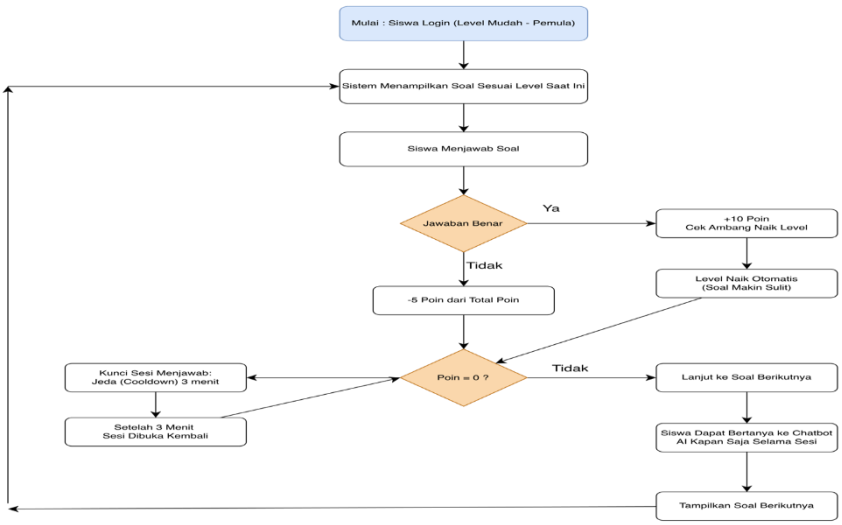
Aplikasi e-DigiMath dirancang dengan arsitektur tiga lapis, yaitu lapisan antarmuka pengguna berbasis web yang responsif untuk siswa dan guru, lapisan aplikasi (*backend*) berbasis *framework* Python/Django yang menangani autentikasi, mesin kuis, mesin gamifikasi, dan modul *chatbot* AI, serta lapisan basis data yang menyimpan bank soal, log aktivitas, dan riwayat capaian siswa. Guru mengakses dasbor analitik untuk memantau progres belajar setiap siswa secara agregat. Rancangan arsitektur ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Arsitektur Aplikasi Web e-DigiMath

3.2.2 Mekanisme Level Adaptif dan Sistem Point

Bagian inti dari e-DigiMath adalah mekanisme penyesuaian tingkat kesulitan yang berjalan otomatis mengikuti performa siswa, dirancang sebagai berikut. Pertama, setiap siswa memulai sesi pada Level 1 (Pemula) yang berisi soal-soal operasi hitung dasar satu langkah. Kedua, sistem menilai setiap jawaban: jawaban benar menambah 10 poin dan dihitung sebagai kontribusi menuju ambang kenaikan level, sedangkan jawaban salah mengurangi 5 poin dari total poin siswa. Ketiga, ketika perolehan poin siswa mencapai ambang tertentu, sistem menaikkan level siswa secara otomatis sehingga soal berikutnya yang ditampilkan berasal dari kelompok soal yang lebih sulit (perbandingan bilangan, operasi campuran, hingga pemecahan masalah kontekstual pada level tertinggi). Keempat, apabila total poin siswa mencapai nol akibat rangkaian jawaban yang salah, sistem mengunci sesi menjawab dan menampilkan hitung mundur selama tiga menit sebelum siswa diizinkan menjawab soal kembali. Selama masa jeda tersebut, chatbot AI menampilkan ringkasan materi atau pesan motivasi, bukan sekadar layar kosong, sehingga waktu tunggu tetap bernilai edukatif. Alur lengkap mekanisme ini digambarkan pada Gambar 2.



Copyright © 2026 The **Hendra**, Page 1295
This Journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

JURIKOM (Jurnal Riset Komputer), Vol. 13 No. 5, Oktober 2026
e-ISSN 2715-7393 (Media Online), p-ISSN 2407-389X (Media Cetak)
DOI 10.30865/jurikom.v15i5.10085
Hal 1292-1300
https://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/jurikom

Gambar 2. Alur Mekanisme Level Adaptif dan Sistem Poin e-DigiMath

Rasional pedagogis mekanisme jeda tiga menit ini adalah untuk menumbuhkan regulasi diri (*self-regulated learning*) dan mengurangi perilaku menjawab secara asal-asalan atau menebak jawaban tanpa berpikir. Konsekuensi berupa pengurangan poin dan jeda waktu berfungsi sebagai meaningful penalty dalam desain gamifikasi, yang menurut kerangka berpikir permainan (*game thinking*) mendorong pemain untuk lebih berhati-hati dan strategis sebelum bertindak, alih-alih sekadar mengejar penyelesaian secepat mungkin. Dengan demikian, sistem poin pada e-DigiMath tidak hanya berfungsi sebagai penanda pencapaian, tetapi juga sebagai instrumen pembentuk kebiasaan belajar yang lebih teliti.

Tabel 2. Skema Level, Kategori Kesulitan Soal, dan Ketentuan Poin

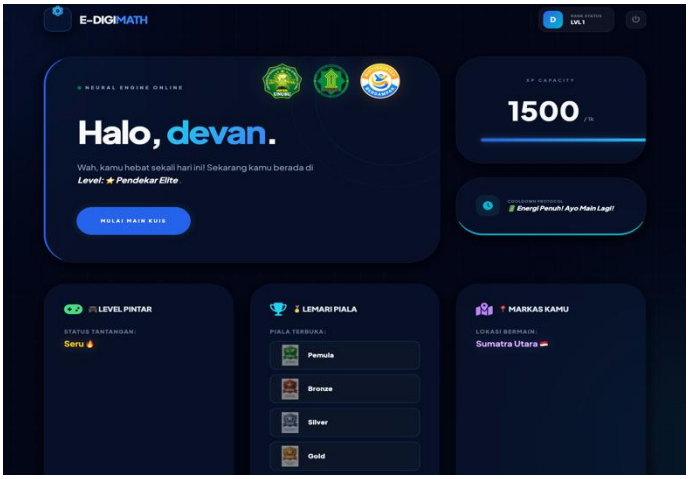
Level	Kategori Kesulitan	Contoh Materi Soal	Poin Benar / Salah
Mudah	Dasar	Penjumlahan dan pengurangan	+10 / -5
Sedang	Menengah	Perbandingan bilangan dan operasi campuran	+10 / -5
Sulit	Lanjut	Pemecahan masalah kontekstual multi-langkah	+10/ -5

3.2.3 Peran dan Skenario *Chatbot* AI

Chatbot AI pada aplikasi e-DigiMath dirancang khusus dengan mengemban dua fungsi utama untuk mendukung proses interaksi belajar siswa secara optimal. Fungsi pertama dari asisten cerdas ini adalah mampu menjawab berbagai pertanyaan bebas yang diajukan oleh siswa terkait materi numerik, dengan menggunakan pilihan bahasa yang sederhana serta disesuaikan secara khusus dengan tingkat usia anak-anak tingkat Madrasah Ibtidaiyah (MI). Selain itu, fungsi kedua dari sistem ini adalah memberikan penjelasan secara bertahap (*step-by-step*) manakala siswa meminta bantuan khusus pada pengerjaan suatu soal tertentu. Pendekatan bantuan tersebut dimulai terlebih dahulu dengan memberikan petunjuk atau *hint* ringan sebelum memberikan penjabaran jawaban lengkap agar siswa tetap dilatih bernalar secara mandiri, serta didukung dengan batasan konten yang ketat agar sistem hanya merespons topik numerik demi menjaga keamanan dan kesesuaian usia pengguna.

3.3 Hasil Pengembangan *Prototipe*

Prototipe e-DigiMath dikembangkan menjadi empat modul utama: (1) modul autentikasi dan manajemen sesi untuk siswa dan guru; (2) mesin kuis numerik berjenjang yang menampilkan soal sesuai level aktif; (3) mesin gamifikasi yang mengelola poin, kenaikan level, lencana, papan peringkat, dan mekanisme jeda waktu; serta (4) modul *chatbot* AI yang terhubung dengan basis pengetahuan materi numerik MI. Pengujian internal (*alpha test*) pada tahap *Development* difokuskan pada pemeriksaan fungsi dasar, yaitu proses masuk (login), penyajian soal sesuai level, perhitungan poin, aktivasi jeda waktu ketika poin habis, serta respons *chatbot* terhadap pertanyaan uji. Seluruh fungsi dasar tersebut berjalan sesuai rancangan tanpa kesalahan teknis mayor, sehingga prototipe dinyatakan siap untuk tahap validasi ahli dan uji coba terbatas.



Copyright © 2026 The **Hendra**, Page 1296
This Journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

JURIKOM (Jurnal Riset Komputer), Vol. 13 No. 5, Oktober 2026
e-ISSN 2715-7393 (Media Online), p-ISSN 2407-389X (Media Cetak)
DOI 10.30865/jurikom.v15i5.10085
Hal 1292-1300
https://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/jurikom

Gambar 3. Halaman Tampilan e- DigiMath

3.4 Hasil Validasi Ahli

Prototipe divalidasi oleh ahli media dan ahli materi menggunakan instrumen skala *Likert* 1-4 yang mencakup aspek kelayakan materi numerik, kelayakan desain antarmuka, kelayakan fungsi *chatbot* AI, dan kelayakan mekanisme gamifikasi. Ringkasan hasil validasi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Ringkasan Hasil Validasi Ahli

Aspek Penilaian	Validator / Pihak Berweang	Persentase Skor	Kategori
Kelayakan Materi Numerik	Ahli Materi (Guru Matematika MI)	88%	Sangat Layak
Kelayakan Desain Antarmuka (UI/UX)	Ahli Media (Dosen Teknik Informatika)	85%	Sangat Layak
Kelayakan Fungsi *Chatbot* AI	Ahli Media/IT (Dosen Teknik Informatika)	82%	Layak
Kelayakan Mekanisme Gamifikasi (Poin/Level/Jeda)	Ahli Materi & Media (Guru MI dan Dosen Teknik Informatika)	86%	Sangat Layak
Rata-rata Keseluruhan	-	85%	Sangat Layak

3.5 Hasil Uji Coba Langsung Ke Siswa

Selain sosialisasi kepada guru, prototipe e-DigiMath juga diujicobakan secara langsung kepada siswa kelas tinggi MIS Chairul Bariyyah, dengan jumlah peserta sekitar 30 siswa. Uji coba ini bertujuan mengamati apakah mekanisme level adaptif berjalan sebagaimana rancangan ketika benar-benar digunakan oleh siswa, dan belum menyertakan instrumen pengukuran kuantitatif (*pretest-posttest* minat belajar) yang direncanakan pada tahap penelitian berikutnya. Ringkasan hasil pengamatan disajikan pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4. Format Uji Coba

Aspek Format Uji Coba	Deskripsi Pelaksanaan Aktivitas Siswa	Hasil Akhir / Capaian
Akses Awal & Autentikasi	Siswa mengakses aplikasi web e-DigiMath melalui web *browser*	100% (±30 siswa) berhasil melakukan login dan masuk ke halaman dasbor utama
Skenario Level Awal	Siswa memulai sesi kuis numerik dari tingkat dasar sesuai alur sistem.	Seluruh siswa (30 orang) secara seragam memulai dari level Mudah sesuai rancangan sistem adaptif
Interaksi Mekanisme Adaptif & Poin	Siswa menjawab serangkaian soal hitung, di mana jawaban benar menambah poin dan jawaban salah memicu pengurangan poin serta jeda waktu (*cooldown*).	Sistem merespons secara otomatis; siswa yang konsisten menjawab benar mengalami kenaikan level secara real-time.
Responsivitas Chatbot AI	Siswa menguji fitur tanya-jawab dan meminta penjelasan bertahap (*step-by-step*) saat menemui soal yang sulit.	*Chatbot* AI aktif merespons pertanyaan siswa dengan kalimat sederhana yang sesuai dengan tingkat usia anak MI.

Tabel 5. Ringkasan Hasil Uji Coba Langsung ke Siswa

Copyright © 2026 The **Hendra**, Page 1297
This Journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

JURIKOM (Jurnal Riset Komputer), Vol. 13 No. 5, Oktober 2026
e-ISSN 2715-7393 (Media Online), p-ISSN 2407-389X (Media Cetak)
DOI 10.30865/jurikom.v15i5.10085
Hal 1292-1300
https://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/jurikom

Indikator	Hasil Pengamatan
Jumlah siswa yang mengikuti uji coba	± 30 siswa kelas 4
Level awal seluruh siswa	Mudah (sesuai rancangan sistem)
Progres level selama sesi uji coba	Sebagian siswa berhasil naik hingga level Sulit

Temuan ini menunjukkan bahwa mekanisme kenaikan level otomatis berfungsi sebagaimana dirancang, seluruh siswa dapat memulai dari level Mudah, dan sebagian siswa yang secara konsisten menjawab benar berhasil naik hingga level Sulit dalam satu sesi yang sama, mengindikasikan bahwa ambang kenaikan level cukup responsif terhadap performa siswa.

Tabel 6. Hasil Uji Tes yang Diperoleh dari Sistem e-DigiMath

Tingkat Level	Cakupan Materi Numerik yang Diujikan	Bentuk Soal	Hasil Uji Tes yang Dicapai dari Sistem
Level 1: Mudah	Operasi hitung dasar satu langkah (penjumlahan dan pengurangan bilangan cacah)	Pilihan berganda	100% siswa (30 peserta) berhasil menuntaskan dan lulus dari level ini tanpa kendala
Level 2: Sedang	Perbandingan bilangan dan operasi hitung campuran	Pilihan berganda	Sebagian besar siswa berhasil melewati level ini setelah beberapa kali latihan
Level 3: Sulit	Pemecahan masalah kontekstual multi-langkah (soal cerita numerasi)	Pilihan berganda	Sebagian siswa berhasil mencapai dan menuntaskan level ini dalam sesi uji coba yang sama.

3.6 Pembahasan

Temuan rancangan e-DigiMath sejalan dengan penelitian Valentinna dkk. yang menunjukkan bahwa gamifikasi berupa poin dan level mampu meningkatkan motivasi belajar siswa sekolah dasar, namun penelitian ini memperluas cakupan tersebut dengan menambahkan konsekuensi berupa pengurangan poin dan jeda waktu ketika poin habis, sebuah elemen yang belum banyak dibahas pada penelitian gamifikasi pendidikan sebelumnya. Dibandingkan dengan pengembangan *chatbot* pembelajaran pada penelitian Yuliani dkk., Fauziah dkk., dan Saputra yang masih bersifat tanya-jawab tanpa keterkaitan langsung dengan sistem penilaian berjenjang, e-DigiMath mengintegrasikan *chatbot* AI ke dalam satu ekosistem yang sama dengan mesin kuis dan gamifikasi, sehingga rekomendasi latihan yang diberikan *chatbot* dapat didasarkan pada data performa siswa yang riil, bukan sekadar respons generik.

Secara teoretis, mekanisme reward-penalty pada e-DigiMath merujuk pada prinsip desain permainan yang menekankan bahwa umpan balik segera dan konsekuensi yang berarti (bukan sekadar hukuman tanpa makna) dapat mendorong pemain, dalam hal ini siswa, untuk lebih strategis dan berhati-hati. Jeda waktu tiga menit dirancang cukup singkat untuk tidak menimbulkan frustrasi berlebihan, namun cukup terasa sebagai konsekuensi yang mendorong refleksi sebelum menjawab kembali. Hal ini juga relevan dengan kajian tentang pembelajaran adaptif berbasis AI yang menekankan pentingnya penyesuaian tingkat kesulitan secara individual demi menjaga keseimbangan antara tantangan dan kemampuan siswa.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan. Uji coba terbatas baru dilaksanakan pada satu MI mitra dengan jumlah subjek yang relatif kecil, sehingga generalisasi hasil ke populasi siswa MI yang lebih luas perlu dilakukan secara hati-hati. Selain itu, evaluasi jangka panjang terhadap dampak mekanisme jeda waktu pada motivasi siswa (apakah tetap memotivasi atau justru menimbulkan kejenuhan pada penggunaan berkelanjutan) belum tercakup pada tahap penelitian tahun pertama ini. Keterbatasan tersebut menjadi dasar bagi peta jalan penelitian tahun kedua hingga kelima, yang mencakup penguatan modul AI, perluasan konten, integrasi dengan ekosistem pembelajaran MI, pengembangan fitur analitik guru dan orang tua, hingga model implementasi skala luas dan replikasi ke MI lain.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan rancangan dan prototipe aplikasi web e-DigiMath yang mengintegrasikan chatbot AI adaptif dan gamifikasi berbasis poin untuk memperkuat literasi numerik siswa Madrasah Ibtidaiyah. Mekanisme inti aplikasi berupa kuis numerik berjenjang yang tingkat kesulitannya meningkat secara otomatis mengikuti level siswa, sistem poin

This Journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

yang bertambah pada jawaban benar dan berkurang pada jawaban salah, serta jeda waktu tiga menit ketika poin habis untuk mendorong siswa menjawab dengan cermat dan tidak asal-asalan. Chatbot AI berfungsi sebagai asisten belajar virtual yang menjawab pertanyaan, memberi penjelasan bertahap. Prototipe yang dikembangkan melalui model R&D ADDIE ini divalidasi oleh ahli media dan materi serta diujicobakan langsung kesiswa di MIS Chairul Bariyyah, dengan hasil yang menunjukkan tingkat kelayakan dan respons awal yang positif terhadap peningkatan minat belajar siswa. Penelitian ini masih terbatas pada satu sekolah mitra dan skala uji coba yang kecil, sehingga diperlukan penelitian lanjutan pada peta jalan tahun berikutnya untuk memperluas cakupan konten, menguji stabilitas sistem pada populasi siswa yang lebih besar, serta mengkaji dampak jangka menengah mekanisme gamifikasi terhadap literasi numerik dan minat belajar siswa MI secara berkelanjutan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan bagi pengembang media pembelajaran digital lain dalam merancang mekanisme adaptif berbasis AI yang mendorong ketelitian dan kemandirian belajar siswa sekolah dasar.

REFERENCES

[1] M. Tawil, "Analisis Kemampuan Literasi Numerik Peserta Didik Kelas VI di Sekolah Dasar," *Jurnal Basicedu*, vol. 8, no. 5, pp. 3728–3739, Aug. 2024, doi: 10.31004/basicedu.v8i5.7929.

[2] F. Nur, S. Mania, B. Amin, and F. N. A. Wahid, "A Systematic Literature Review of Technology-Based Learning Models to Improve Numeracy Literacy in the Indonesian Context," *Jurnal Pendidikan Progresif*, vol. 15, no. 4, pp. 2163–2189, Oct. 2025, doi: 10.23960/jpp.v15i4.pp2163-2189.

[3] S. Solekha, "KEBIJAKAN ASESMEN KOMPETENSI MINIMUM," vol. 5, no. 2, pp. 972–979, 2024, [Online]. Available: http://ejournal.undhari.ac.id/index.php/de_journal

[4] C. R. Valentinna, E. M. Kurnianti, and U. Hasanah, "Media Belajar Gamifikasi terhadap Peningkatan Motivasi Belajar Siswa Sekolah Dasar," *Jurnal Basicedu*, vol. 8, no. 3, pp. 1722–1732, May 2024, doi: 10.31004/basicedu.v8i3.7476.

[5] Z. Abidin, I. Kusmaryono, N. Ulia, P. Dasar, F. Keguruan dan Ilmu Pendidikan, and H. Artikel, "EDUKASI TEMATIK: Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar Literatur Review: Kecerdasan Buatan dalam Pembelajaran Adaptif dan Dampaknya terhadap Sosial-Emosional Siswa Sekolah Dasar Literature Review: Artificial Intelligence in Adaptive Learning and Its Impact on the Socio-Emotional Development of Elementary School Students," *Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar* |, vol. 6, no. 2, 2025, doi: 10.59632/edukasitematik.v6i2.510.

[6] P. Juanta, F. Fa, H. Alexa, D. Andrian, and V. S. Nababan, "Analisis Pengaruh Penggunaan Chatbot sebagai Asisten Pembelajaran AI terhadap Motivasi Belajar Siswa." [Online]. Available: https://jurnal.politap.ac.id/index.php/intern

[7] A. Yuliani, J. Julia, and D. Nugraha, "Pengembangan Chatbot Sebagai Media Pembelajaran Materi Tata Surya Bagi Siswa Kelas 6 Sekolah Dasar," *Al-Madrasah: Jurnal Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, vol. 7, no. 2, p. 482, Apr. 2023, doi: 10.35931/am.v7i2.2035.

[8] A. Fauziah, Endang M. Kurnianti, and Otib Satibi Hidayat, "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN WEBSITE CHATBOT BERBASIS PEMECAHAN MASALAH PADA MATERI PENYAJIAN DATA UNTUK KELAS IV SEKOLAH DASAR," *Efektor*, vol. 9, no. 1, pp. 23–34, May 2022, doi: 10.29407/e.v9i1.16348.

[9] Hardika Saputra, "Pemanfaatan Chatbots dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar: Pengaruh terhadap Pemahaman dan Kemandirian Belajar," *Pentagon : Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, vol. 3, no. 1, pp. 80–98, Feb. 2025, doi: 10.62383/pentagon.v3i1.410.

[10] Yasmin Hadiyya Fatin Hana, Az Zahra Salsabila, Muhammad Dzaky Al Ghifary, and Muhammad Asykar Mu'thi, "Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Berbasis Gamifikasi Dan Pengaruhnya Terhadap Hasil Belajar Matematika Pada Siswa SDN 1 Kayuambon Kelas 4," *Inspirasi Dunia: Jurnal Riset Pendidikan dan Bahasa*, vol. 3, no. 2, pp. 184–191, May 2024, doi: 10.58192/insdun.v3i2.2114.

[11] O. : Nurjannah, A. B. Kaswar, and E. W. Kasim, "EFEKTIFITAS GAMIFIKASI DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA," 2021. [Online]. Available: http://journal.ipts.ac.id/index.php/

[12] N. H. Ramadhana and A. Prastowo, "Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Web Powtoon Untuk Merangsang Minat Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Al-Qur'an Hadits Kelas 3 MI," *QALAMUNA: Jurnal Pendidikan, Sosial, dan Agama*, vol. 13, no. 2, pp. 879–894, Dec. 2021, doi: 10.37680/qalamuna.v13i2.1162.

[13] D. Susilawati, P. Dwija Iswara, and A. N. Aeni, "Development of Digital Literacy Educational Game for Elementary School Students to Be Wise in Using the Internet," 2024.

[14] C. W. Okonkwo and A. Ade-Ibijola, "Chatbots applications in education: A systematic review," Jan. 01, 2021, *Elsevier B.V.* doi: 10.1016/j.caeai.2021.100033.

[15] N. Karnilah and H. Kurnia Fitri, "Gamifikasi dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah: A Systematic Literature Review Kata kunci." [Online]. Available: http://Jiip.stkipyapisdompu.ac.id

[16] R. N. Kamilia, O. N. Pratiwi, and R. Y. Fa'rifah, "QUESTION ANSWERING SYSTEM BERBASIS CHATBOT PADA PLATFORM LINE UNTUK MATA PELAJARAN SEJARAH INDONESIA SMA DENGAN MENGGUNAKAN METODE SENTENCE SIMILARITY MEASUREMENT CHATBOT-BASED QUESTION ANSWERING SYSTEM ON THE LINE PLATFORM FOR HIGH SCHOOL INDONESIAN SUBJECTS USING THE SENTENCE SIMILARITY MEASUREMENT METHOD."

[17] M. Safitri *et al.*, "ADDIE, SEBUAH MODEL UNTUK PENGEMBANGAN MULTIMEDIA LEARNING," 2022. [Online]. Available: http://jurnal.umpwr.ac.id/index.php/jpd

[18] A. Rustandi, "Penerapan Model ADDIE dalam Pengembangan Media Pembelajaran di SMPN 22 Kota Samarinda".

[19] Ade Rahayu, "Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D) : Pengertian, Jenis dan Tahapan," *DIAJAR: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, vol. 4, no. 3, pp. 459–470, Jul. 2025, doi: 10.54259/diajar.v4i3.5092.

This Journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

JURIKOM (Jurnal Riset Komputer), Vol. 13 No. 5, Oktober 2026
e-ISSN 2715-7393 (Media Online), p-ISSN 2407-389X (Media Cetak)
DOI 10.30865/jurikom.v15i5.10085
Hal 1292-1300
https://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/jurikom

[20] K. Aini, I. Rosidi, L. K. Muharrami, Y. Hidayati, A. Yuniasti, and R. Wulandari, "UJI KELAYAKAN MEDIA PEMBELAJARAN VIDEOSCRIBE BERBASIS ANIMATION DRAWING MENGGUNAKAN MODEL ADDIE PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN," 2023.

Copyright © 2026 The **Hendra**, Page 1300
This Journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License