

Implementasi Metode *Gamification* pada *Learning Management System* (LMS) untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa SIAP IT di Mangun Jaya, Tambun, Bekasi

Salsabila ^{1*}, Edhy Poerwandono ², Mesra Betty Yel ³

^{1*,2,3} Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Cipta Karya Informatika, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, Indonesia.

Email: salsabila1392@gmail.com ^{1*}, eddypurwandana@gmail.com ², mesrabettyyel@gmail.com ³

Histori Artikel:

Dikirim 12 April 2026; Diterima dalam bentuk revisi 15 Mei 2026; Diterima 30 Juli 2026; Diterbitkan 10 September 2026. Semua hak dilindungi oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) STM IK Indonesia Banda Aceh.

Abstrak

Pembelajaran pemrograman sering dianggap abstrak dan sulit, menyebabkan rendahnya motivasi dan minat belajar siswa, terutama di lembaga kursus skala kecil seperti SIAP IT di Tambun Selatan. Penelitian ini bertujuan merancang, mengimplementasikan, dan mengevaluasi penerapan metode gamifikasi (poin, level, lencana, dan bilah kemajuan) pada Learning Management System (LMS) berbasis web untuk menumbuhkan minat belajar siswa pada kelas dasar pemrograman web (HTML dan CSS). Penelitian menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan model Waterfall yang mencakup analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan evaluasi. Sistem dikembangkan menggunakan arsitektur modern dengan React, TypeScript, Vite, Tailwind CSS, dan Supabase sebagai backend. Evaluasi dampak gamifikasi terhadap minat belajar diukur menggunakan kuesioner berbasis indikator perhatian, ketertarikan, kemauan belajar, dan kepuasan yang disebarkan kepada 20 siswa, serta System Usability Scale (SUS) untuk mengukur kemudahan penggunaan sistem. Hasil black box testing menunjukkan 100% kasus uji berhasil. Rata-rata minat belajar siswa mencapai 4,34 (sangat tinggi), dengan elemen gamifikasi memperoleh rata-rata 4,39 (sangat tinggi). Skor SUS mencapai 88,5 (Excellent). Penelitian menyimpulkan bahwa implementasi gamifikasi pada LMS efektif menumbuhkan minat belajar siswa, sejalan dengan Self-Determination Theory.

Kata Kunci: Gamifikasi; Sistem Manajemen Pembelajaran; Minat Belajar; Self-Determination Theory; Pemrograman Web.

Abstract

Programming learning is often considered abstract and difficult, causing low motivation and learning interest among students, especially in small-scale course institutions like SIAP IT at Tambun Selatan. This research aims to design, implement, and evaluate the application of gamification methods (points, levels, badges, and progress bars) on a web-based Learning Management System (LMS) to enhance student learning interest in basic web programming classes (HTML and CSS). The research uses a Research and Development (R&D) approach with the Waterfall model, including needs analysis, system design, implementation, testing, and evaluation. The system was developed using a modern architecture with React, TypeScript, Vite, Tailwind CSS, and Supabase as the backend. The evaluation of gamification's impact on learning interest was measured using questionnaires based on indicators of attention, curiosity, volition, and satisfaction distributed to 20 students, as well as the System Usability Scale (SUS) to measure the system's ease of use. Black box testing results showed all 25 test cases were successful (100%). The average student learning interest reached 4.34 (very high), with gamification elements averaging 4.39 (very high). The SUS score reached 88.5 (Excellent). The research concludes that gamification implementation in LMS effectively increases student learning interest, aligning with Self-Determination Theory.

Keyword: Gamification; Learning Management System; Learning Interest; Self-Determination Theory; Web Programming.

1. Pendahuluan

Di era digital saat ini, perkembangan pesat dalam kecerdasan buatan dan otomatisasi menjadikan kemampuan literasi digital dan pemrograman komputer sebagai kompetensi esensial yang perlu dikuasai sejak dini (Zhan *et al.*, 2022). Pembelajaran pemrograman tidak hanya melibatkan penguasaan sintaksis kode, tetapi juga berfungsi untuk melatih kemampuan berpikir logis, pemecahan masalah, serta kreativitas secara sistematis (Zhou *et al.*, 2021). Meskipun demikian, pemrograman sering kali dianggap sebagai mata pelajaran yang abstrak, sulit, dan kompleks, sehingga banyak siswa kehilangan minat mereka pada tahap awal pembelajaran (Mousavi *et al.*, 2025). Di lembaga kursus IT skala kecil atau pelatihan non-formal, masalah ini semakin diperparah oleh keterbatasan sumber daya dan penerapan metode pembelajaran yang masih bersifat konvensional (Maryono *et al.*, 2025). Lembaga kursus konvensional sering menghadapi tantangan dalam mempertahankan keterlibatan dan minat belajar siswa. Penelitian menunjukkan bahwa kurangnya minat belajar merupakan salah satu faktor utama yang menghambat keberhasilan dalam pembelajaran pemrograman (Zhan *et al.*, 2022). Salah satu solusi yang dapat mengatasi permasalahan tersebut adalah penerapan *Learning Management System* (LMS), sebuah platform berbasis web yang memungkinkan pengelolaan materi, tugas, dan evaluasi secara terpusat dan fleksibel (Lampropoulos *et al.*, 2025). Namun, sekadar menggunakan LMS tidaklah cukup, karena tingkat adopsi dan keterlibatan siswa sangat bergantung pada kualitas desain instruksional serta fitur-fitur pendukung yang tersedia (Ferdiansyah *et al.*, 2025). Untuk meningkatkan minat dan keterlibatan siswa dalam LMS, metode *gamifikasi* telah terbukti efektif dalam berbagai konteks pendidikan (Zhan *et al.*, 2022). *Gamifikasi* melibatkan penerapan elemen-elemen permainan, seperti *points*, *badges*, *leaderboards*, *levels*, dan *progress bars* ke dalam konteks non-permainan (Khaleel *et al.*, 2017). Elemen-elemen ini berfungsi sebagai stimulus ekstrinsik yang dapat meningkatkan minat internal siswa, memberikan rasa pencapaian, serta mendorong mereka untuk menyelesaikan seluruh tahap pembelajaran (Lampropoulos *et al.*, 2025).

SIAP IT muncul sebagai lembaga kursus teknologi informasi yang berkomitmen untuk mengatasi masalah ini dengan menyediakan LMS terintegrasi yang dirancang khusus untuk memenuhi kebutuhan siswa pemula. Sebagai lembaga baru, SIAP IT memiliki fleksibilitas dalam membangun infrastruktur pembelajaran digital yang modern tanpa harus beralih dari sistem lama (Erlangga *et al.*, 2023). Meskipun telah banyak penelitian mengenai *gamifikasi* dalam LMS, sebagian besar dilakukan di lingkungan pendidikan formal atau universitas, sementara studi kasus di lembaga kursus seperti SIAP IT masih sangat terbatas (Maryono *et al.*, 2025). Selain itu, evaluasi dampak *gamifikasi* terhadap motivasi belajar sering kali hanya mengukur aspek permukaan tanpa menggunakan kerangka motivasi yang komprehensif, seperti model *ARCS* atau *Self-Determination Theory* (Ferdiansyah *et al.*, 2025). Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang, mengimplementasikan, dan mengevaluasi penerapan metode *gamifikasi* (poin, lencana, level, dan bilah kemajuan) pada LMS SIAP IT Tambun Selatan untuk menumbuhkan minat belajar siswa dalam kelas dasar pemrograman web (HTML dan CSS).

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan perangkat lunak *Waterfall*. Model *Waterfall* dipilih karena memiliki tahapan yang sistematis, terstruktur, dan berurutan, sehingga cocok untuk pengembangan sistem dengan spesifikasi kebutuhan yang jelas sejak awal (R. B. Raharjo *et al.*, 2026). Tahapan yang diterapkan meliputi: (a) analisis kebutuhan, (b) perancangan sistem, (c) implementasi, (d) pengujian, dan (e) evaluasi (Gani & Poerwandono, 2025).

2.1 Desain Penelitian

Desain penelitian ini menggunakan desain *posttest-only* (one-shot case study). Pengukuran minat belajar siswa dilakukan setelah siswa menggunakan LMS berbasis *gamifikasi* selama periode tertentu. Desain ini dipilih karena seluruh siswa SIAP IT di Tambun Selatan merupakan siswa baru yang belum memiliki pengalaman sebelumnya dengan LMS ataupun pembelajaran pemrograman berbasis *gamifikasi*.

2.2 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan melalui observasi di SIAP IT Tambun Selatan. Kebutuhan fungsional sistem meliputi: registrasi dan login pengguna, akses materi pembelajaran, latihan coding interaktif, kuis evaluasi, pemberian poin (*XP*), pemberian lencana (*badges*), tampilan level siswa, bilah kemajuan (*progress bars*), manajemen kursus oleh admin, sertifikat digital, dan pelacakan riwayat progres belajar. Elemen *gamifikasi* yang diimplementasikan dibatasi pada empat elemen utama yaitu:

- 1) Poin (*XP*): 10 *XP* untuk menyelesaikan slide materi, 15 *XP* untuk menyelesaikan kuis, 25 *XP* untuk menyelesaikan latihan.
- 2) Level: 6 level (Pemula→Pelajar→Lanjutan→Mahir→Ahli→Master) berdasarkan total *XP*.
- 3) Lencana (*Badges*): 6 lencana pencapaian (HTML Dasar, CSS Stylist, JS Beginner, Penjelajah Pertama, *XP* Collector, Web Developer Beginner).
- 4) Bilah Kemajuan (*Progress Bars*): Progress per kursus dan progress *XP* menuju level selanjutnya.

Sistem dikembangkan dengan arsitektur client-server berbasis web yang terdiri dari tiga lapisan. *Presentation Layer* menggunakan React, TypeScript, Vite, dan Tailwind CSS untuk menciptakan antarmuka pengguna yang interaktif dan responsif. *Application and Data Layer* memanfaatkan Supabase sebagai Backend-as-a-Service yang menyediakan database PostgreSQL, autentikasi pengguna, real-time subscriptions, dan penyimpanan file. Sedangkan *External Services Layer* mengintegrasikan sistem dengan layanan eksternal berupa PDF Generator untuk pembuatan sertifikat digital. Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa metode. Observasi dilakukan pada tahap awal untuk menggali kebutuhan sistem, sementara dokumentasi atau studi literatur digunakan untuk mengumpulkan data sekunder dari jurnal dan penelitian terdahulu. Kuesioner menjadi metode utama pengumpulan data primer, menggunakan skala Likert 5 poin dengan 17 item yang mengukur indikator minat belajar (perhatian, ketertarikan, kemauan belajar, kepuasan) dan 8 item khusus elemen *gamifikasi* (Isma *et al.*, 2023). Kuesioner juga mencakup System Usability Scale (SUS) dengan 10 pertanyaan (Gani & Poerwandono, 2025). Populasi penelitian adalah seluruh siswa aktif SIAP IT, dengan sampel 20 siswa dari kelas Dasar Pemrograman Web menggunakan teknik sampling jenuh. Pengujian sistem dilakukan melalui *Black Box Testing*, yang menguji fungsionalitas sistem dengan 25 kasus uji, serta menggunakan System Usability Scale (SUS) untuk mengukur kepuasan pengguna dengan prosedur standar Brooke (Gani & Poerwandono, 2025). Data kuesioner dianalisis menggunakan statistik deskriptif dengan menghitung rata-rata skor per indikator dan rata-rata keseluruhan. Skor SUS dihitung dengan konversi standar ($\text{total skor} \times 2,5$), dengan interpretasi menggunakan kriteria: 1,00-1,80 (sangat rendah), 1,81-2,60 (rendah), 2,61-3,40 (cukup), 3,41-4,20 (tinggi), dan 4,21-5,00 (sangat tinggi). Skor SUS dikategorikan sebagai berikut: $\geq 80,3$ (Excellent), 68-80,3 (Good), 50-68 (Marginal), dan < 50 (Not Acceptable) (Gani & Poerwandono, 2025).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

3.1.1 Hasil Penelitian Sistem

Sistem LMS berbasis *gamifikasi* telah berhasil diimplementasikan di SIAP IT Tambun Selatan. Implementasi dilakukan secara bertahap melibatkan 20 siswa kelas Dasar Pemrograman Web. Proses

implementasi melalui tahap sosialisasi dan penggunaan sistem mandiri selama 1 pekan. Sistem mencakup halaman login, registrasi, dashboard siswa (menampilkan XP, level, badge, progress bar), daftar kursus, modul kursus (slide, kuis, latihan coding), dan panel admin.

3.1.2 Hasil *Blackbox Testing*

Berdasarkan pengujian *black box* terhadap 25 kasus uji, seluruh kasus berhasil (100%) dengan rincian:

Tabel 1. Hasil Blackbox Testing

Kode Uji	Heading	Heading
TC-01	Login – data benar	✓
TC-02	Login – data salah	✓
TC-03	Registrasi – data valid	✓
TC-04	Registrasi – email terdaftar	✓
TC-05	Dashboard	✓
TC-06	Daftar kursus	✓
TC-07	Akses materi	✓
TC-08	Navigasi modul – selanjutnya	✓
TC-09	Navigasi modul – sebelumnya	✓
TC-10	Latihan coding – benar	✓
TC-11	Latihan coding – salah	✓
TC-12	Kuis – benar	✓
TC-13	Kuis – salah	✓
TC-14	Progress bar	✓
TC-15	Level Up	✓
TC-16	Badge	✓
TC-17	Sertifikat	✓
TC-18	Admin – tambah kursus	✓
TC-19	Admin – edit kursus	✓
TC-20	Admin – hapus kursus	✓
TC-21	Admin – tambah badge	✓
TC-22	Admin – edit badge	✓
TC-23	Admin – hapus badge	✓
TC-24	Admin – progres siswa	✓
TC-25	Responsif Mobile	✓

Hasil ini menunjukkan bahwa sistem dinyatakan layak secara fungsional dan seluruh fitur telah berjalan sesuai spesifikasi kebutuhan yang telah dianalisis sebelumnya.

3.1.3 Analisis Minat Belajar Siswa

Berdasarkan hasil kuesioner minat belajar yang disebarakan kepada 20 siswa, diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Kuesioner Minat Belajar

Indikator	Nomor Item	Rata-rata	Kriteria
Perhatian (Attention)	1-2	4,38	Sangat Tinggi
Ketertarikan (Curiosity)	3-5	4,37	Sangat Tinggi
Kemauan Belajar (Volition)	6	4,16	Tinggi
Kepuasan (Satisfaction)	7-9	4,48	Sangat Tinggi
Rata-rata Keseluruhan	1-9	4,34	Sangat Tinggi

Pada tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa rata-rata keseluruhan minat belajar siswa adalah 4,34 dengan kriteria sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa setelah menggunakan LMS berbasis gamifikasi, siswa memiliki tingkat minat belajar yang sangat tinggi. Indikator dengan skor tertinggi adalah kepuasan (4,48), sedangkan indikator terendah adalah kemauan belajar (4,16). Temuan ini sejalan dengan penelitian (Isma *et al.*, 2023) yang menyatakan bahwa media e-learning berbasis gamifikasi berpengaruh positif terhadap minat belajar mahasiswa.

3.1.4 Analisis Persepsi Terhadap Elemen Gamifikasi

Analisis persepsi terhadap elemen *gamifikasi* dilakukan untuk memahami bagaimana siswa merespons berbagai fitur yang diterapkan dalam sistem. Elemen-elemen seperti poin (*points*), lencana (*badges*), papan peringkat (*leaderboards*), tingkatan (*levels*), dan bilah kemajuan (*progress bars*) diharapkan dapat meningkatkan minat dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Dengan menggunakan kuesioner yang dirancang khusus, siswa diminta untuk memberikan penilaian terhadap setiap elemen berdasarkan pengalaman mereka selama menggunakan LMS.

Tabel 3. Hasil Kuesioner Minat Belajar dari Gamification

Elemen Gamifikasi	Nomor Item	Rata-rata	Kriteria
Poin (XP)	10, 11	4,47	Sangat Tinggi
Level	12, 13	4,36	Sangat Tinggi
Lencana (Badge)	14, 15	4,31	Sangat Tinggi
Progress Bar	16, 17	4,42	Sangat Tinggi
Rata-rata Keseluruhan	10-17	4,39	Sangat Tinggi

Keempat elemen gamifikasi mendapatkan respons positif dengan rata-rata keseluruhan 4,39 (sangat tinggi). Elemen paling disukai adalah poin XP (4,47), sedangkan lencana merupakan elemen terendah (4,31). Hal ini mengindikasikan bahwa sistem penghargaan kuantitatif berupa poin lebih mudah dipahami dan memberikan umpan balik instan dibandingkan lencana yang membutuhkan pencapaian milestone tertentu. Temuan ini konsisten dengan penelitian (Erlangga *et al.*, 2023) yang menemukan bahwa sistem poin memiliki pengaruh tinggi terhadap minat siswa dalam LMS.

3.1.5 Analisis System Usability (SUS)

Berdasarkan hasil kuesioner minat belajar yang disebarkan kepada 10 siswa, diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Kuesioner SUS

Pertanyaan	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
Q1	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3
Q2	0	3	4	4	4	4	3	4	4	4
Q3	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4
Q4	2	4	4	4	4	4	4	3	4	3
Q5	4	3	4	4	4	4	4	4	3	2
Q6	1	4	4	4	4	4	3	4	3	3

Q7	3	3	4	4	4	4	4	4	4	2
Q8	1	4	4	4	4	4	3	4	3	3
Q9	3	4	4	4	4	4	2	3	4	3
Q10	0	3	4	4	4	4	4	4	4	3
Total	22	35	40	40	40	40	34	37	36	30

Berdasarkan data kuesioner tersebut dapat diperoleh data hasil analisis kuesioner SUS sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Analisis Kuesioner SUS

Responden	Total Skor (0-40)	Skor SUS Akhir (0-100)
Rata-rata	35,4	88,5

Skor SUS yang diperoleh adalah 88,5 dengan kategori Excellent (sangat baik). Hal ini menunjukkan bahwa sistem LMS memiliki tingkat kemudahan penggunaan yang sangat baik dan dapat diterima oleh siswa. Hasil ini melampaui standar acceptability (>70) dan sebanding dengan penelitian (Handayani *et al.*, 2021) yang menunjukkan bahwa gamifikasi dalam LMS mendorong pembelajaran aktif melalui kemudahan akses dan umpan balik instan.

3.2 Pembahasan

Tingginya minat belajar siswa dengan rata-rata 4,34 sejalan dengan *Self-Determination Theory* yang menyatakan bahwa pemenuhan kebutuhan psikologis dasar melalui elemen *gamifikasi* dapat menumbuhkan motivasi dan minat belajar (Slamet & Basthomi, 2024). Elemen XP, level, lencana, dan bilah kemajuan berhasil memenuhi kebutuhan kompetensi siswa, dengan skor tinggi pada elemen XP (4,47) menunjukkan bahwa siswa merasakan umpan balik kuantitatif yang memperkuat rasa mampu. Level (4,36) memberikan tujuan jangka pendek dan rasa pencapaian bertahap, sementara lencana (4,31) mengakui pencapaian dan meningkatkan rasa bangga. Bilah kemajuan (4,42) memberikan visualisasi kemajuan dan gambaran target berikutnya, memenuhi kebutuhan otonomi siswa dalam mengatur pembelajaran, sejalan dengan temuan sebelumnya bahwa pelacakan kemajuan membantu siswa tetap fokus dan disiplin (Ferdiansyah *et al.*, 2025). Meskipun leaderboard tidak digunakan untuk menghindari efek negatif pada siswa pemula, elemen *gamifikasi* lainnya tetap berhasil memenuhi kebutuhan dasar, menunjukkan bahwa desain pencapaian yang seimbang lebih berpengaruh terhadap niat penggunaan berkelanjutan dibandingkan dengan elemen kompetisi yang berlebihan (Ma *et al.*, 2026).

Hasil penelitian ini konsisten dengan temuan (Zhan *et al.*, 2022) yang menyatakan bahwa *gamifikasi* memiliki efek terbesar pada motivasi (SMD = 0.77) dan prestasi akademik (SMD = 0.75). Penelitian (Maryono *et al.*, 2025) juga menemukan bahwa *gamifikasi* pada platform e-learning adaptif meningkatkan skor rata-rata siswa sebesar 20,2% dengan efek besar (Cohen's $d = 0,90$). Fokus penelitian ini pada empat elemen yang terbukti aman untuk siswa pemula menunjukkan pendekatan yang efektif dengan rata-rata minat belajar yang sangat tinggi (4,34), memperkuat temuan (Lampropoulos *et al.*, 2025) bahwa lencana, poin, dan bilah kemajuan adalah elemen yang paling sering digunakan dan terbukti efektif di LMS, serta menambahkan bukti bahwa leaderboard tidak selalu diperlukan untuk mencapai motivasi optimal dalam konteks siswa pemula di lembaga kursus skala kecil. Temuan ini memiliki implikasi penting bagi lembaga kursus IT skala kecil, di mana LMS berbasis *gamifikasi* dapat menjadi solusi efektif untuk mengatasi rendahnya motivasi siswa, sebagaimana dibuktikan oleh skor minat belajar yang sangat tinggi (Isma *et al.*, 2023). Implementasi tanpa leaderboard terbukti aman dan efektif untuk siswa pemula, mengurangi risiko demotivasi pada peserta didik dengan kemampuan rendah (Ma *et al.*, 2026). Sistem dengan arsitektur modern (React + Supabase) memungkinkan pengembangan yang cepat dan skalabel, sesuai dengan rekomendasi (Slamet & Basthomi, 2024) tentang pentingnya intervensi terpersonalisasi dalam LMS. Skor SUS yang mencapai 88,5 menunjukkan bahwa sistem mudah digunakan, yang merupakan faktor krusial bagi adopsi teknologi di lembaga kursus (S. R. Raharjo *et al.*, 2021).

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan *Learning Management System* (LMS) berbasis *gamifikasi* di SIAP IT Tambun Selatan dengan menggunakan arsitektur modern yang mencakup React, TypeScript, Vite, Tailwind CSS, dan Supabase. Sistem ini dilengkapi dengan empat elemen *gamifikasi*: poin XP, level, lencana, dan bilah kemajuan. Berdasarkan hasil pengujian *black box*, sistem dinyatakan layak secara fungsional dengan tingkat keberhasilan 100%. Penerapan metode *gamifikasi* terbukti efektif dalam menumbuhkan minat belajar siswa dengan rata-rata keseluruhan mencapai 4,34, yang tergolong sangat tinggi. Elemen *gamifikasi* mendapatkan respons positif dengan rata-rata 4,39, di mana poin XP menjadi elemen yang paling disukai dengan skor 4,47. Skor *System Usability Scale* (SUS) mencapai 88,5, yang menunjukkan bahwa sistem ini sangat mudah digunakan. Temuan ini sejalan dengan *Self-Determination Theory*, yang mengemukakan bahwa pemenuhan kebutuhan psikologis dasar, seperti kompetensi dan otonomi, melalui elemen *gamifikasi* dapat meningkatkan minat belajar siswa (Slamet & Basthomi, 2024). Penelitian ini memberikan kontribusi nyata bagi mitra berupa LMS siap pakai dan menjadi referensi bagi implementasi *gamifikasi* di lembaga kursus IT skala kecil (Maryono *et al.*, 2025). Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan penambahan modul lanjutan, seperti framework CSS, PHP, dan MySQL, pengembangan fitur leaderboard dengan opsi hanya menampilkan teman sekelas, serta integrasi dengan platform lain seperti WhatsApp API dan Google Calendar. Selain itu, penelitian dengan desain eksperimen dan sampel yang lebih besar juga direkomendasikan untuk memperkuat hasil penelitian ini (Ma *et al.*, 2026).

5. Ucapan Terima Kasih

Artikel ini merupakan bagian dari skripsi penulis di ST Ilmu Komputer Cipta Karya Informatika. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Edhy Poerwandono atas bimbingan dan arahnya. Apresiasi juga disampaikan kepada SIAP IT telah menjadi mitra dan memberikan dukungan penuh selama penelitian berlangsung, serta kepada orang tua, partner dan keluarga atas dukungan materi dan moral yang tiada henti hingga penelitian ini selesai.

6. Daftar Pustaka

- Erlangga, M., Munir, S., Riza, L. S., Piantari, E., Junaeti, E., & Permana, I. S. (2023). Implementation of the gamification concept in the development of a learning management system to improve students' cognitive in basic programming subjects towards a smart learning environment. *ADI Journal on Recent Innovation (AJRI)*, 5(1), 43–53. <https://doi.org/10.34306/ajri.v5i1.902>.
- Ferdiansyah, H., Rafi, M. F., Utama, A. P., Aprilia, T., & Slamet, J. (2025). Assessing learning outcomes and self-directed learning through gamification in LMS. *Social Sciences and Humanities Open*, 12. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2025.101696>.
- Gani, A. P., & Poerwandono, E. (2025). Pengembangan aplikasi Android berbasis machine learning untuk pendeteksi jenis kulit wajah menggunakan deep learning. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 9(6).
- Handayani, E., Sari, P. P., & Islami, M. J. (2021). Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) oleh UMKM pada masa pandemi COVID-19. *Jurnal Komunika: Jurnal Komunikasi, Media Dan Informatika*, 10(2), 113. <https://doi.org/10.31504/komunika.v10i2.4622>.

- Isma, A., Fadhilatunisa, D., Juharman, M., Shelma, A., Azzahra, P., Faris, A., & Faruq, A. (2023). Pengaruh media e-learning berbasis gamification terhadap minat belajar mahasiswa. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi*, 6(2).
- Khaleel, F. L., Ashaari, N. S., Wook, T. S. M. T., & Ismail, A. (2017). Gamification-based learning framework for a programming course. In *2017 6th International Conference on Electrical Engineering and Informatics (ICEEI)* (pp. 1–6). <https://doi.org/10.1109/ICEEI.2017.8312377>.
- Lampropoulos, G., Mukta, B. G., & Anastasiadis, T. (2025). Gamification in learning management systems: A systematic literature review. *Information*, 16(12). <https://doi.org/10.3390/info16121094>.
- Ma, T., Zheng, B., Wang, W., & Liu, H. (2026). Balancing fun and function: How gamification designs and family communication shape continuous usage in online learning platforms. *Technological Forecasting and Social Change*, 224. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2025.124464>.
- Maryono, D., Sajidan, Akhyar, M., Sarwanto, Wicaksono, B. T., & Prakisy, N. P. T. (2025). NgodingSeru.com: An adaptive e-learning system with gamification to enhance programming problem-solving skills for vocational high school students. *Discover Education*, 4(1). <https://doi.org/10.1007/s44217-025-00581-9>.
- Mousavi, S. H., Rahimi, S. K., & Samimi Dehkordi, L. (2025). A model-driven framework for gamification of learning introductory programming. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 2025(1). <https://doi.org/10.1155/hbe2/2420221>.
- Raharjo, R. B., Yusuf, D. I., Poerwandono, E., & Betty Yel, M. (2026). Pengembangan portal web kemanusiaan untuk publikasi sosial dan transparansi donasi Cakra Abhipraya. *AJAD: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(1), 13–21. <https://doi.org/10.59431/ajad.v6i1.704>.
- Raharjo, S. R., Handayani, P. W., & Putra, P. O. H. (2021). Active student learning through gamification in a learning management system. *The Electronic Journal of E-Learning*, 19(6), 601–613.
- Slamet, J., & Basthomi, Y. (2024). Assessing gamification-based LMS for EFL students: A self-directed learning framework. *Studies in Linguistics, Culture and FLT*, 12(2), 100–122. <https://doi.org/10.46687/CVHT3942>.
- Zhan, Z., He, L., Tong, Y., Liang, X., Guo, S., & Lan, X. (2022). The effectiveness of gamification in programming education: Evidence from a meta-analysis. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100096>.
- Zhou, X., Tong, Y., Lan, X., Zheng, K., & Zhan, Z. (2021). AI education in massive open online courses: A content analysis. In *Proceedings - 2021 3rd International Conference on Computer Science and Technologies in Education, CSTE 2021* (pp. 80–85). <https://doi.org/10.1109/CSTE53634.2021.00023>.