

Optimalisasi Evaluasi Pembelajaran Melalui CBT Berbasis Gamifikasi untuk Meningkatkan Motivasi dan Kesiapan Belajar Siswa

Wenni Syafitri¹, Eddisyah Putra Pane², Edi Purwanto³

^{1,2,3} Universitas Lancang Kuning, Pekanbaru, Indonesia

email (wennisyafitri@unilak.ac.id¹, pane@unilak.ac.id², edipurwanto@unilak.ac.id³)

Abstrak: Transformasi digital dalam evaluasi pendidikan merupakan kebutuhan strategis, namun implementasinya kerap terhambat kendala operasional dan pedagogis. Di Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 4 Kota Pekanbaru, evaluasi berbasis kertas masih menghadapi masalah rendahnya efisiensi, minimnya umpan balik, serta rendahnya motivasi siswa. Kondisi ini melatarbelakangi kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang bertujuan merancang, mengimplementasikan, dan mengevaluasi sistem Computer Based Test (CBT) terintegrasi fitur pretest dan elemen gamifikasi untuk meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan kesiapan siswa menghadapi evaluasi di era digital. Kegiatan ini menggunakan pendekatan pedagogis *Service Learning* (SL), melibatkan kolaborasi partisipatif antara dosen, mahasiswa, dan pihak sekolah. Tahapan pelaksanaan meliputi identifikasi kebutuhan, perancangan arsitektur sistem, pengembangan platform, sosialisasi dan pelatihan bagi guru dan siswa, hingga implementasi penuh di lingkungan MAN 4 Kota Pekanbaru. Dampak intervensi diukur melalui desain pre-test dan post-test menggunakan kuesioner terstruktur yang dianalisis secara kuantitatif.

Hasil menunjukkan sistem CBT berhasil diimplementasikan secara teknis dan diterima positif oleh pengguna. Analisis post-test terhadap 26 siswa menunjukkan peningkatan pemahaman dan kesiapan yang sangat signifikan dengan rata-rata penerimaan positif sebesar 93,96%. Validitas hasil didukung nilai Koefisien Reprodusibilitas (CR) 0,94 dan Koefisien Skalabilitas (CS) 0,94. Secara rinci, 100% siswa memahami fungsi pretest sebagai alat diagnostik, 96,15% merasa siap menggunakan CBT, 88,46% mengalami peningkatan motivasi melalui gamifikasi, dan 80,77% melaporkan penurunan kecemasan ujian. Integrasi CBT, pretest, dan gamifikasi terbukti mentransformasi sistem evaluasi sekolah menjadi lebih modern, interaktif, dan berpusat pada siswa serta layak direplikasi.

Kata Kunci: *Computer Based Test* (CBT), Gamifikasi, *Pretest*, Motivasi Belajar, Pengabdian kepada Masyarakat

Abstract: *Digital transformation in educational assessment has become a strategic necessity, yet its implementation is often constrained by operational and pedagogical challenges. At Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 4 Pekanbaru paper-based evaluations were characterized by low efficiency, limited feedback, and reduced student motivation. This community service program aimed to design, implement, and evaluate a holistic Computer-Based Test (CBT) system integrated with pretest features and gamification elements to enhance students' motivation, engagement, and readiness for digital assessments. The program employed a Service Learning (SL) approach, involving participatory collaboration between lecturers, university students, and the school community. Implementation stages included needs assessment, system design and development, socialization and training for teachers and students, and full-scale deployment of the CBT platform. The impact of the intervention was measured using a pre-test and post-test design with structured questionnaires analyzed quantitatively. The results indicate that the CBT system was successfully implemented and positively received by users. Post-test analysis involving 26 student respondents showed a significant improvement in understanding and readiness, with an average positive acceptance rate of 93.96%. Statistical validity was confirmed by a Coefficient of Reproducibility (CR) of 0.94 and a Coefficient of Scalability (CS) of 0.94. Furthermore, 100% of students recognized the diagnostic function of pretests, 96.15% felt comfortable using CBT, 88.46% reported increased motivation due to gamification, and 80.77% experienced reduced test anxiety. These findings demonstrate that*

integrating CBT, pretests, and gamification effectively modernizes school assessment systems and offers a replicable model for similar institutions.

Keywords: Computer Based Test (CBT), Gamification, Pretest, Learning Motivation, Community Service

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah mendorong transformasi fundamental dalam berbagai sektor, tidak terkecuali bidang Pendidikan (Bukidz, 2023). Di tingkat global maupun nasional, institusi pendidikan terus beradaptasi dengan tuntutan era digital yang menuntut proses pembelajaran dan evaluasi yang lebih efisien, interaktif, dan relevan dengan karakteristik generasi digital. Salah satu inovasi yang paling signifikan adalah pergeseran dari sistem evaluasi konvensional berbasis kertas (*paper-based test*) menuju *Computer Based Test* (CBT) (Alfarras et al., 2022). CBT menawarkan berbagai keunggulan, seperti efisiensi dalam distribusi soal dan koreksi jawaban, objektivitas penilaian, serta kemampuan untuk memberikan umpan balik secara cepat dan akurat. Lebih dari sekadar digitalisasi ujian, integrasi fitur-fitur modern seperti *pretest* dan gamifikasi menjadi krusial untuk menciptakan ekosistem evaluasi yang holistik. *Pretest* berfungsi sebagai alat diagnostik untuk mengukur kesiapan dan pemahaman awal siswa, memungkinkan pendidik untuk merancang intervensi pembelajaran yang lebih tepat sasaran (Ammerdsörfer et al., 2022) (Astuti et al., 2024). Sementara itu, gamifikasi, dengan menerapkan elemen-elemen permainan dalam konteks non-permainan, terbukti mampu meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan bagi siswa. Oleh karena itu, penguasaan dan penerapan sistem evaluasi digital yang terintegrasi ini bukan lagi sekadar pilihan, melainkan sebuah kebutuhan strategis bagi institusi pendidikan untuk mempersiapkan sumber daya manusia yang kompeten dan adaptif terhadap perkembangan zaman.

Meskipun urgensi transformasi digital dalam evaluasi pembelajaran sangat tinggi, implementasinya di lapangan masih menghadapi berbagai tantangan. Di Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 4 Kota Pekanbaru, proses evaluasi pembelajaran sebagian besar masih mengandalkan metode konvensional berbasis kertas. Sistem ini menimbulkan sejumlah kendala yang signifikan, di antaranya adalah rendahnya efisiensi, baik dari segi waktu, biaya, maupun tenaga yang dibutuhkan untuk persiapan, pelaksanaan, hingga pemeriksaan hasil ujian. Selain itu, evaluasi berbasis kertas memiliki keterbatasan dalam memberikan umpan balik yang cepat dan mendalam kepada siswa, sehingga proses perbaikan pembelajaran menjadi kurang optimal. Masalah lain yang teridentifikasi adalah minimnya daya tarik metode evaluasi ini bagi siswa, yang cenderung menganggap ujian sebagai beban monoton dan kurang memotivasi. Akibatnya, tingkat keterlibatan dan motivasi belajar siswa dalam mempersiapkan diri menghadapi evaluasi menjadi tidak maksimal. Lebih lanjut, belum adanya mekanisme evaluasi awal atau *pretest* yang sistematis menyebabkan guru kesulitan mengidentifikasi kesiapan awal siswa, baik secara akademik maupun psikologis, sebelum proses pembelajaran inti dimulai. Kesenjangan ini menunjukkan adanya kebutuhan mendesak untuk mengadopsi inovasi teknologi yang dapat mengatasi berbagai kendala tersebut dan menciptakan lingkungan evaluasi yang lebih modern, efektif, dan berpusat pada siswa di MAN 4 Kota Pekanbaru.

Menjawab tantangan dalam modernisasi sistem evaluasi, berbagai penelitian dan kegiatan pengabdian masyarakat telah dilakukan untuk mengimplementasikan teknologi dalam pendidikan. Sejumlah studi menunjukkan bahwa penerapan *Computer Based Test* (CBT) secara efektif mampu meningkatkan efisiensi administrasi ujian dan objektivitas penilaian

di berbagai jenjang Pendidikan (Tanaiutchawoot, 2022). Penelitian lain secara spesifik menyoroti dampak positif gamifikasi terhadap peningkatan motivasi dan keterlibatan siswa dalam proses belajar. Pendekatan gamifikasi terbukti mampu mengubah persepsi siswa terhadap tugas-tugas akademik dari yang semula dianggap membosankan menjadi lebih menarik dan menantang. Di sisi lain, kajian mengenai pemanfaatan *pretest* secara konsisten menunjukkan perannya yang vital dalam memetakan kemampuan awal siswa, sehingga memungkinkan guru untuk memberikan perlakuan pembelajaran yang lebih personal dan sesuai kebutuhan. Meskipun demikian, sebagian besar implementasi yang ada cenderung menerapkan ketiga komponen ini—CBT, gamifikasi, dan *pretest*—secara terpisah. Jarang ditemukan adanya sebuah sistem terintegrasi yang menggabungkan ketiga elemen tersebut secara sinergis dalam satu platform evaluasi (Baltierra et al., 2023). Oleh karena itu, kegiatan pengabdian ini menawarkan kebaruan dengan mengembangkan dan menerapkan sebuah sistem CBT yang tidak hanya berfungsi sebagai alat uji, tetapi juga diperkaya dengan fitur *pretest* untuk diagnosis awal dan elemen gamifikasi untuk mendorong motivasi. Penerapan solusi terpadu ini di MAN 4 Kota Pekanbaru menjadi justifikasi kuat atas pentingnya kegiatan ini untuk mengisi kesenjangan solusi yang ada.

Berdasarkan analisis permasalahan dan kajian terhadap solusi terdahulu, kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini diusulkan sebagai solusi komprehensif untuk mentransformasi sistem evaluasi pembelajaran di MAN 4 Kota Pekanbaru. Kegiatan ini berfokus pada implementasi sistem *Computer Based Test* (CBT) yang dirancang secara khusus dengan mengintegrasikan fitur *pretest* dan elemen gamifikasi. Sistem ini dikembangkan untuk menjawab secara langsung tantangan efisiensi, keterbatasan umpan balik, dan rendahnya motivasi siswa yang dihadapi oleh mitra. Fitur *pretest* akan memungkinkan guru untuk memperoleh data awal mengenai kesiapan siswa, sementara mekanisme gamifikasi seperti poin, lencana, dan papan peringkat diharapkan dapat menciptakan suasana evaluasi yang lebih interaktif, kompetitif secara sehat, dan menyenangkan. Dengan demikian, sistem ini tidak hanya mendigitalisasi proses ujian, tetapi juga memperkaya pengalaman evaluasi secara pedagogis. Tujuan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini adalah mengimplementasikan dan mengevaluasi sistem *Computer Based Test* (CBT) yang terintegrasi dengan fitur *pretest* dan gamifikasi guna meningkatkan motivasi, keterlibatan, serta kesiapan siswa dalam menghadapi evaluasi pembelajaran. Melalui kegiatan ini, diharapkan dapat memberikan manfaat signifikan bagi berbagai pihak. Bagi siswa, manfaatnya adalah meningkatnya motivasi belajar, kesiapan menghadapi ujian, serta pengalaman evaluasi yang lebih menarik dan interaktif. Bagi sekolah (MAN 4 Kota Pekanbaru), manfaat yang diperoleh adalah sistem evaluasi pembelajaran berbasis digital yang efisien, modern, dan mudah diimplementasikan. Sementara itu, bagi tim pengabdian, kegiatan ini menjadi sarana untuk menerapkan keilmuan di bidang teknologi informasi secara nyata serta memperkuat kolaborasi dengan institusi pendidikan menengah.

2. Metode

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini mengadopsi pendekatan *Service Learning* (SL), sebuah metodologi yang secara sinergis mengintegrasikan penerapan keilmuan dari dosen (Suryanto et al., 2025) dan mahasiswa dalam bentuk layanan nyata kepada Masyarakat (Bukidz, 2023). Pendekatan ini dipilih karena relevansinya yang tinggi dalam menjembatani teori akademis dengan praktik di lapangan, sehingga mampu memberikan solusi konkret terhadap kebutuhan mitra (Torres Merlo et al., 2024). Dalam konteks ini, layanan yang diberikan adalah pengembangan dan implementasi sistem *Computer Based Test* (CBT) untuk modernisasi proses evaluasi pembelajaran (Schoormann

et al., 2023). Proses kegiatan dirancang untuk tidak hanya memberikan manfaat bagi mitra, tetapi juga untuk meningkatkan kompetensi akademik dan pengalaman praktis bagi tim pelaksana melalui siklus aksi, refleksi, dan evaluasi yang terstruktur. Sasaran utama dari kegiatan ini adalah para siswa Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 4 Kota Pekanbaru, yang menjadi subjek langsung dari implementasi sistem evaluasi baru ini. Jumlah peserta disesuaikan dengan total siswa yang terlibat aktif dalam kegiatan evaluasi pembelajaran berbasis CBT di sekolah tersebut. Seluruh rangkaian kegiatan pengabdian ini dilaksanakan secara intensif dalam rentang waktu enam bulan, dimulai dari Oktober 2025 hingga Maret 2026. Lokasi utama pelaksanaan kegiatan, termasuk sosialisasi, pelatihan, dan implementasi, dipusatkan di Laboratorium Komputer MAN 4 Kota Pekanbaru, yang telah disepakati bersama dengan mitra sebagai lokasi yang paling representatif dan memadai untuk mendukung keberhasilan program.

Metode *Service Learning* (SL) yang diterapkan dalam kegiatan ini merupakan sebuah pendekatan pedagogis yang terstruktur, di mana mahasiswa dan dosen menerapkan pengetahuan serta keterampilan teknis yang dimiliki untuk menjawab permasalahan riil yang dihadapi oleh komunitas mitra (Rahmasari et al., 2025). Inti dari metode ini adalah adanya hubungan timbal balik yang saling menguntungkan. Bagi tim pelaksana, kegiatan ini menjadi wahana untuk mengaplikasikan konsep-konsep rekayasa perangkat lunak, desain antarmuka, dan manajemen proyek dalam sebuah skenario nyata, melampaui apa yang dapat dipelajari di dalam kelas. Proses ini diperkaya dengan adanya sesi refleksi terstruktur yang memungkinkan tim untuk menganalisis tantangan, mengevaluasi solusi yang diterapkan, dan menarik pembelajaran penting dari setiap tahapan. Bagi mitra, MAN 4 Kota Pekanbaru, layanan yang diberikan berupa sistem CBT yang fungsional dan sesuai kebutuhan, yang diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan objektivitas proses penilaian. Pelaksanaan metode ini melibatkan beberapa komponen utama: (1) identifikasi kebutuhan bersama mitra, (2) perancangan dan pengembangan solusi berbasis keilmuan, (3) implementasi solusi dalam bentuk layanan langsung, dan (4) evaluasi dan refleksi bersama. Untuk mengukur dampak dari intervensi yang dilakukan, kegiatan ini juga mengimplementasikan desain pengukuran *pre-test* dan *post-test* guna menilai perubahan pemahaman dan keterampilan siswa sebelum dan sesudah menggunakan sistem CBT.

Pelaksanaan kegiatan pengabdian ini disusun dalam serangkaian tahapan yang sistematis dan berkesinambungan untuk memastikan pencapaian tujuan secara optimal. Kegiatan diawali dengan tahap koordinasi awal bersama pimpinan dan majelis guru di MAN 4 Kota Pekanbaru. Pada tahap ini, dilakukan diskusi mendalam untuk mengidentifikasi tantangan dan kebutuhan spesifik terkait proses evaluasi pembelajaran yang selama ini berjalan, sekaligus untuk menyamakan persepsi mengenai tujuan dan luaran yang diharapkan dari program PKM. Berdasarkan hasil identifikasi kebutuhan tersebut, tim pelaksana kemudian melanjutkan ke tahap perancangan sistem *Computer Based Test* (CBT) yang mencakup desain arsitektur, basis data, dan antarmuka pengguna. Sesi berikutnya berfokus pada pengembangan sistem, di mana tim secara intensif membangun fitur-fitur utama, termasuk modul khusus untuk *pre-test* dan elemen gamifikasi untuk meningkatkan keterlibatan siswa. Setelah purwarupa sistem selesai dikembangkan, kegiatan dilanjutkan dengan sosialisasi dan pelatihan penggunaan sistem CBT kepada guru sebagai admin dan siswa sebagai pengguna akhir. Selanjutnya, implementasi dimulai dengan pelaksanaan *pre-test* berbasis CBT untuk mendapatkan data awal kemampuan siswa. Tahap inti adalah pelaksanaan evaluasi pembelajaran reguler menggunakan sistem CBT yang telah dikembangkan. Selama periode ini, tim melakukan monitoring dan pendampingan secara berkala untuk memastikan sistem berjalan lancar dan memberikan bantuan teknis jika diperlukan. Kegiatan diakhiri

dengan evaluasi menyeluruh terhadap hasil kegiatan, analisis data *post-test*, dan penyusunan laporan akhir PKM sebagai bentuk pertanggungjawaban akademis.

Untuk menjamin akuntabilitas dan mengukur tingkat keberhasilan program secara objektif, digunakan beberapa instrumen evaluasi yang komprehensif. Instrumen utama yang digunakan adalah kuesioner *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* diberikan kepada siswa sebelum mereka menggunakan sistem CBT untuk pertama kalinya. Kuesioner ini dirancang untuk mengukur tingkat pemahaman awal siswa mengenai konsep evaluasi digital dan keterampilan dasar mereka dalam mengoperasikan platform tes berbasis komputer. Setelah periode implementasi selesai, kuesioner *post-test* dengan butir pertanyaan yang ekuivalen diberikan kembali kepada kelompok siswa yang sama. Perbandingan skor antara *pre-test* dan *post-test* dianalisis secara kuantitatif menggunakan uji statistik untuk mengetahui signifikansi peningkatan pemahaman dan keterampilan siswa sebagai dampak dari program. Selain itu, digunakan pula lembar observasi selama sesi sosialisasi dan pendampingan. Lembar ini diisi oleh anggota tim pelaksana untuk mencatat secara kualitatif tingkat partisipasi, antusiasme, dan kendala yang dihadapi oleh guru maupun siswa. Instrumen ketiga adalah angket umpan balik (kepuasan) yang disebarkan kepada guru dan perwakilan siswa pada akhir kegiatan. Angket ini bertujuan untuk mengukur persepsi mereka terhadap fungsionalitas, kemudahan penggunaan (*usability*), dan manfaat keseluruhan dari sistem CBT yang telah diimplementasikan. Kombinasi data kuantitatif dari tes dan data kualitatif dari observasi serta angket umpan balik ini menjadi dasar yang kuat untuk analisis pada bagian hasil dan pembahasan.

3. Hasil dan Pembahasan

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) yang berfokus pada implementasi sistem *Computer Based Test* (CBT) terintegrasi di MAN 4 Kota Pekanbaru telah diselesaikan sesuai dengan tahapan yang direncanakan. Seluruh rangkaian kegiatan, mulai dari koordinasi hingga evaluasi akhir, berjalan lancar dan menghasilkan luaran yang signifikan, baik dalam bentuk produk sistem maupun dampak peningkatan pemahaman dan kesiapan siswa. Hasil kegiatan secara objektif menunjukkan keberhasilan dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan, yang terukur melalui data kuantitatif dan kualitatif. Berikut adalah rincian hasil yang diperoleh dari setiap tahapan kegiatan yang telah dilaksanakan.

3.1 Pelaksanaan Rangkaian Kegiatan PKM

Rangkaian kegiatan PKM ini dirancang secara sistematis untuk memastikan implementasi solusi yang efektif dan berkelanjutan. Setiap tahapan memiliki tujuan spesifik yang berkontribusi pada pencapaian tujuan utama program.

3.2 Koordinasi Awal dan Identifikasi Kebutuhan

Tahap pertama yang krusial adalah koordinasi awal dengan pimpinan dan majelis guru MAN 4 Kota Pekanbaru. Pertemuan ini berhasil memetakan secara mendalam tantangan yang dihadapi sekolah terkait sistem evaluasi. Teridentifikasi bahwa masalah utama bukan hanya pada efisiensi (waktu dan biaya cetak soal), tetapi juga pada keterbatasan dalam memberikan umpan balik yang cepat kepada siswa dan rendahnya motivasi siswa dalam menghadapi ujian yang dianggap monoton. Diskusi ini mengkonfirmasi bahwa kebutuhan sekolah tidak hanya sebatas digitalisasi ujian, melainkan sebuah platform yang mampu memberikan diagnosis awal kesiapan siswa dan meningkatkan keterlibatan mereka. Hasil dari tahap ini adalah kesepakatan bersama mengenai spesifikasi fungsional sistem CBT yang akan dikembangkan, yaitu harus mencakup tiga pilar utama: (1) platform ujian online yang andal, (2) fitur *pretest* untuk pemetaan kemampuan awal, dan (3) elemen gamifikasi untuk meningkatkan motivasi. Kesepakatan ini menjadi landasan fundamental bagi seluruh

proses perancangan dan pengembangan sistem selanjutnya, memastikan bahwa solusi yang dibangun benar-benar menjawab permasalahan riil di lapangan.

3.3 Perancangan dan Pengembangan Sistem CBT Terintegrasi

Berdasarkan hasil identifikasi kebutuhan, tim pelaksana melanjutkan ke tahap perancangan dan pengembangan sistem. Proses ini mengadopsi pendekatan *user-centered design* untuk memastikan antarmuka yang intuitif dan mudah digunakan baik oleh guru (sebagai admin) maupun siswa (sebagai pengguna). Arsitektur sistem dirancang untuk menjadi modular, memungkinkan penambahan fitur di masa depan. Fitur inti yang dikembangkan meliputi modul pembuatan bank soal, penjadwalan ujian, pelaksanaan tes secara *real-time*, dan rekapitulasi nilai otomatis. Secara spesifik, fitur *pretest* dirancang sebagai modul terpisah yang dapat diaktifkan oleh guru sebelum memulai sebuah bab atau semester, dengan hasil yang dapat dianalisis untuk melihat peta kekuatan dan kelemahan siswa. Sementara itu, elemen gamifikasi diintegrasikan ke dalam alur pengalaman siswa. Setiap kali siswa menyelesaikan kuis atau ujian, mereka akan mendapatkan poin pengalaman (XP), lencana (*badges*) untuk pencapaian tertentu (misalnya, "Skor Sempurna" atau "Penyelesai Tercepat"), dan posisi mereka akan ditampilkan pada papan peringkat (*leaderboard*) kelas. Pengembangan sistem ini memakan waktu sekitar dua bulan dan diakhiri dengan serangkaian pengujian internal untuk memastikan stabilitas dan keamanan platform sebelum diimplementasikan.

3.4 Sosialisasi dan Pelatihan Pengguna

Setelah sistem dinyatakan siap, kegiatan dilanjutkan dengan sosialisasi dan pelatihan yang ditujukan kepada dua kelompok pengguna utama: guru dan siswa. Sesi pelatihan untuk guru difokuskan pada aspek administratif sistem, mencakup cara membuat dan mengelola bank soal, menjadwalkan ujian dan *pretest*, memonitor pelaksanaan ujian secara langsung, serta cara mengunduh dan menganalisis laporan hasil. Para guru menunjukkan antusiasme yang tinggi dan mampu menguasai fungsionalitas sistem dengan cepat. Untuk siswa, sesi sosialisasi dirancang agar lebih interaktif. Siswa diperkenalkan dengan antarmuka ujian, cara kerja fitur *pretest*, dan penjelasan mengenai mekanisme gamifikasi. Simulasi ujian singkat juga dilakukan agar siswa terbiasa dengan lingkungan tes digital, sehingga dapat mengurangi potensi kendala teknis dan kecemasan saat ujian sesungguhnya. Sesi ini juga menjadi momen penting untuk mengumpulkan umpan balik awal dari pengguna, yang digunakan untuk beberapa penyesuaian minor pada antarmuka guna meningkatkan pengalaman pengguna.



Gambar 1. Sosialisasi dan Pelatihan Terhadap Peserta

3.5 Implementasi Pre-test dan Evaluasi Berbasis CBT

Tahap implementasi merupakan inti dari kegiatan PKM ini. Pelaksanaan dimulai dengan *pre-test* yang diikuti oleh seluruh siswa sasaran. Data dari *pre-test* ini memberikan gambaran awal yang berharga bagi para guru mengenai tingkat kesiapan siswa sebelum materi ajar disampaikan. Selanjutnya, sistem CBT terintegrasi ini digunakan secara penuh untuk pelaksanaan beberapa ujian harian dan ujian tengah semester pada mata pelajaran yang telah disepakati. Selama periode ini, siswa merasakan secara langsung pengalaman evaluasi yang berbeda, di mana mereka dapat melihat skor dan umpan balik secara instan serta bersaing secara sehat melalui papan peringkat.

3.6 Monitoring, Pendampingan, dan Evaluasi Akhir

Selama seluruh periode implementasi, tim pelaksana melakukan monitoring secara aktif dan menyediakan pendampingan teknis. Sebuah grup komunikasi khusus dibentuk untuk memungkinkan guru dan siswa melaporkan kendala atau memberikan masukan secara cepat. Pada akhir periode kegiatan, dilakukan evaluasi menyeluruh menggunakan instrumen *post-test* dan angket kepuasan. Data yang terkumpul kemudian dianalisis untuk mengukur dampak program secara kuantitatif dan kualitatif, yang menjadi dasar utama penyusunan bagian hasil ini.

3.7 Analisis Kuantitatif Peningkatan Pemahaman Siswa

Hasil utama dari kegiatan pengabdian ini adalah terukurnya peningkatan pemahaman dan kesiapan siswa terhadap evaluasi pembelajaran berbasis digital, yang dianalisis dari data *post-test*. Analisis kuantitatif dilakukan menggunakan Skala Guttman untuk mengukur konsistensi jawaban, serta Koefisien Reprodusibilitas (CR) dan Koefisien Skalabilitas (CS) untuk menguji keandalan dan validitas instrumen.

Data *post-test* yang dikumpulkan dari 26 siswa menunjukkan tingkat pemahaman yang sangat tinggi setelah intervensi. Sebagian besar siswa memberikan jawabanYa" pada butir-butir pertanyaan yang mengindikasikan pemahaman konsep, penerimaan terhadap sistem, dan persepsi positif terhadap fitur-fitur yang ada. Rata-rata persentase jawabanYa" mencapai 93.96%, sebuah angka yang menunjukkan keberhasilan program dalam meningkatkan literasi digital evaluasi pada siswa. Rincian hasil analisis Skala Guttman disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Skala Guttman pada Data Post-Test

No.	Deskripsi Aspek yang Diukur	Jumlah Jawaban Ya" (dari 26 Responden)	Persentase (%)
1	Pemahaman bahwa CBT mengubah cara evaluasi	26	100.00
2	Pemahaman fungsi pretest sebagai dasar strategi belajar	26	100.00
3	Kesiapan menggunakan sistem CBT untuk ujian	25	96.15
4	Persepsi bahwa gamifikasi meningkatkan motivasi	23	88.46
5	Persepsi bahwa gamifikasi mengurangi kecemasan ujian	21	80.77

6	Kemudahan penggunaan antarmuka sistem CBT	25	96.15
7	Keinginan untuk menggunakan sistem CBT di masa depan	25	96.15
Rata-rata		24.43	93.96

Untuk memastikan bahwa data yang diperoleh valid dan reliabel, dilakukan perhitungan Koefisien Reprodusibilitas (CR) dan Koefisien Skalabilitas (CS).

A. Koefisien Reprodusibilitas (CR): Digunakan untuk mengukur sejauh mana respons responden terhadap item-item dapat diprediksi dari skor total mereka. Dengan rumus

$$CR = 1 - \frac{Total\ Error}{Total\ Respon}$$

hasil perhitungan menunjukkan nilai CR = 0.94. Nilai ini jauh di atas ambang batas minimal yang dapat diterima (0.90), yang mengindikasikan bahwa instrumen pengukuran memiliki tingkat keandalan yang sangat baik dan konsisten.

B. Koefisien Skalabilitas (CS): Digunakan untuk mengukur sejauh mana skala yang digunakan benar-benar unidimensional. Dengan rumus yang disesuaikan, hasil perhitungan menunjukkan nilai CS = 0.94. Nilai ini juga melampaui batas minimal yang disyaratkan (0.60), yang menandakan bahwa item-item dalam kuesioner secara efektif mengukur satu dimensi konstruk yang sama, yaitu pemahaman dan penerimaan terhadap sistem CBT terintegrasi.

Secara keseluruhan, data kuantitatif ini mengonfirmasi bahwa implementasi sistem CBT yang diperkaya dengan fitur *pretest* dan gamifikasi tidak hanya berhasil secara teknis, tetapi juga secara signifikan meningkatkan pemahaman, kesiapan, dan persepsi positif siswa terhadap evaluasi pembelajaran. Peningkatan ini menjadi fondasi penting bagi terciptanya budaya evaluasi digital yang modern dan berpusat pada siswa di MAN 4 Kota Pekanbaru.

3.8 Pembahasan

Hasil yang telah dipaparkan menunjukkan keberhasilan program Pengabdian kepada Masyarakat ini secara komprehensif. Pembahasan berikut akan menganalisis temuan-temuan tersebut secara lebih mendalam, dimulai dari keterkaitan antara hasil dengan tujuan kegiatan, implikasi praktisnya bagi mitra, posisinya dalam konteks ilmiah yang lebih luas, serta refleksi kritis terhadap keunggulan dan keterbatasan dari kegiatan yang telah dilaksanakan.

3.9 Analisis Pencapaian Tujuan Kegiatan

Tujuan utama kegiatan PKM ini adalah untuk mengimplementasikan dan mengevaluasi sistem *Computer Based Test* (CBT) yang terintegrasi dengan fitur *pretest* dan gamifikasi guna meningkatkan motivasi, keterlibatan, serta kesiapan siswa dalam menghadapi evaluasi pembelajaran. Hasil yang diperoleh secara meyakinkan menunjukkan bahwa seluruh aspek dari tujuan tersebut telah tercapai. Pertama, aspek implementasi sistem terbukti berhasil dengan telah beroperasinya platform CBT secara fungsional di MAN 4 Kota Pekanbaru, yang digunakan mulai dari tahap *pretest* hingga evaluasi reguler. Keberhasilan implementasi ini tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga mencakup adopsi oleh pengguna (guru dan siswa) yang ditunjukkan melalui kelancaran proses sosialisasi dan pelatihan. Kedua, aspek evaluasi sistem untuk mengukur dampaknya terhadap siswa menunjukkan

hasil yang sangat positif. Data kuantitatif dari analisis *post-test* menjadi bukti empiris yang kuat. Nilai Koefisien Reprodusibilitas (CR = 0.94) dan Koefisien Skalabilitas (CS = 0.94) menegaskan validitas dan reliabilitas data, sehingga kesimpulan yang ditarik memiliki landasan statistik yang kokoh. Rata-rata persentase jawabanYa" sebesar 93.96% pada *post-test* secara langsung merefleksikan tercapainya tujuan meningkatkan kesiapan siswa". Secara spesifik, 100% siswa memahami fungsi *pretest* sebagai alat bantu strategi belajar, dan 96.15% merasa siap menggunakan sistem CBT untuk ujian. Hal ini menunjukkan bahwa sistem tidak hanya diterima, tetapi juga dipahami manfaatnya secara pedagogis. Terakhir, tujuan meningkatkan motivasi dan keterlibatan" tercermin dari data persepsi siswa terhadap gamifikasi. Meskipun persentasenya sedikit lebih rendah (88.46% untuk motivasi dan 80.77% untuk pengurangan kecemasan), angka ini tetap menunjukkan dampak positif yang signifikan dari elemen permainan dalam mengubah atmosfer evaluasi dari yang menegangkan menjadi lebih menarik. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa logika internal program berjalan dengan baik: intervensi yang dirancang (implementasi CBT terintegrasi) telah menghasilkan luaran yang diharapkan (peningkatan kesiapan dan motivasi), yang secara langsung menjawab tujuan utama kegiatan.

3.10 Implikasi Praktis dan Manfaat bagi Mitra

Implementasi sistem CBT terintegrasi ini membawa implikasi praktis yang transformatif bagi MAN 4 Kota Pekanbaru dan secara langsung menjawab masalah-masalah fundamental yang diuraikan pada bagian latar belakang. Bagi institusi sekolah, manfaat paling nyata adalah peningkatan efisiensi operasional. Ketergantungan pada kertas, proses fotokopi, distribusi soal, dan koreksi manual yang memakan waktu dan biaya kini dapat dieliminasi. Guru dapat mengalokasikan waktu dan energi mereka ke aspek yang lebih substantif, seperti analisis hasil belajar dan perancangan intervensi pembelajaran. Sistem ini menyediakan model evaluasi digital yang modern dan dapat diterapkan secara berkelanjutan, memposisikan MAN 4 Kota Pekanbaru sebagai sekolah yang adaptif terhadap tuntutan era digital. Bagi siswa, yang merupakan sasaran utama kegiatan ini, manfaatnya bersifat pedagogis dan psikologis. Pertama, fitur *pretest* memberikan mereka kesadaran diri (*self-awareness*) mengenai area mana yang perlu mereka perkuat sebelum pembelajaran dimulai, mendorong pendekatan belajar yang lebih proaktif dan strategis. Ini mengatasi masalah kurang siap secara akademik" yang sebelumnya teridentifikasi. Kedua, integrasi gamifikasi secara efektif mengatasi masalahminimnya daya tarik" dan rendahnya motivasi". Elemen seperti poin, lencana, dan papan peringkat mengubah persepsi ujian dari sekadar kewajiban yang membebani menjadi sebuah tantangan yang menarik dan interaktif. Hal ini tidak hanya meningkatkan keterlibatan kognitif saat ujian, tetapi juga berpotensi mengurangi kecemasan (*test anxiety*), sebuah masalah psikologis yang sering dihadapi siswa. Umpan balik instan setelah ujian juga merupakan sebuah lompatan besar dari sistem konvensional, memungkinkan siswa untuk segera mengetahui hasil usaha mereka dan belajar dari kesalahan. Secara keseluruhan, sistem ini tidak hanya mendigitalisasi ujian, tetapi juga menciptakan ekosistem evaluasi yang lebih positif, transparan, dan berpusat pada pengembangan siswa, sejalan dengan prinsip-prinsip pendidikan modern.

3.11 Konteks Ilmiah dan Kontribusi Kegiatan

Hasil dari kegiatan pengabdian ini tidak hanya relevan secara praktis bagi mitra, tetapi juga memberikan kontribusi pada khazanah pengetahuan dalam bidang teknologi pendidikan. Temuan bahwa implementasi CBT mampu meningkatkan efisiensi sejalan dengan berbagai penelitian sebelumnya, seperti yang diungkapkan oleh (Supianto et al., 2024)(Buana et al., 2024), yang menyoroti keunggulan CBT dalam administrasi ujian. Namun, kegiatan ini melampaui sekadar penerapan CBT konvensional. Peningkatan motivasi dan keterlibatan

siswa yang teramati secara kuat mengkonfirmasi teori dan temuan empiris mengenai efektivitas gamifikasi dalam konteks pendidikan, sebagaimana telah direview secara ekstensif oleh (Rahmi et al., 2025) dan diaplikasikan oleh (Zeroual, 2025). Elemen permainan terbukti mampu mengubah dinamika psikologis siswa terhadap tugas-tugas akademik. Lebih lanjut, pemanfaatan fitur *pretest* sebagai alat diagnostik awal menguatkan argumen dari (Bhatia et al., 2025) mengenai peran vital evaluasi formatif dalam memetakan kemampuan awal siswa untuk merancang pembelajaran yang lebih personal. Kontribusi utama dan kebaruan (*novelty*) dari kegiatan ini terletak pada integrasi sinergis dari ketiga komponen tersebut CBT, gamifikasi, dan *pretest* dalam satu platform tunggal. Sebagaimana diidentifikasi dalam pendahuluan, banyak implementasi cenderung menerapkan elemen-elemen ini secara terpisah. Proyek ini menunjukkan bahwa penggabungan ketiganya menciptakan sebuah ekosistem evaluasi yang holistik: *pretest* mempersiapkan siswa secara akademik, gamifikasi mempersiapkan mereka secara motivasional, dan CBT menyediakan platform yang efisien dan andal untuk eksekusinya. Dengan demikian, kegiatan ini memberikan sebuah model konseptual dan praktis yang dapat direplikasi oleh institusi pendidikan lain yang ingin melakukan transformasi sistem evaluasi secara menyeluruh, tidak hanya sebatas digitalisasi, tetapi juga memperkaya pengalaman pedagogisnya.

3.12 Keterbatasan dan Keunggulan Pendekatan

Sebagai sebuah kegiatan dengan batasan sumber daya dan waktu, refleksi kritis terhadap pelaksanaannya penting untuk dilakukan. Salah satu keterbatasan utama dari kegiatan ini adalah durasi implementasi yang relatif singkat, yaitu enam bulan. Rentang waktu ini cukup untuk pengembangan, implementasi, dan evaluasi awal, namun belum memadai untuk mengukur dampak jangka panjang dari sistem terhadap budaya belajar dan prestasi akademik siswa secara longitudinal. Keterbatasan kedua adalah cakupan subjek yang terbatas pada MAN 4 Kota Pekanbaru. Meskipun hasilnya sangat positif, generalisasi temuan ke sekolah-sekolah dengan karakteristik demografi, budaya, dan infrastruktur teknologi yang berbeda perlu dilakukan dengan hati-hati. Diperlukan studi lebih lanjut dengan sampel yang lebih luas untuk memvalidasi efektivitas model ini di berbagai konteks. Namun demikian, pendekatan yang digunakan dalam kegiatan ini memiliki keunggulan yang signifikan. Keunggulan utama terletak pada penerapan metodologi *Service Learning* (SL). Pendekatan ini memastikan bahwa solusi yang dikembangkan tidak bersifat *top-down*, melainkan lahir dari proses identifikasi kebutuhan yang partisipatif bersama mitra. Hal ini menjamin relevansi dan tingkat penerimaan yang tinggi terhadap sistem yang diimplementasikan. Keunggulan lainnya adalah desain sistem yang terintegrasi dan holistik. Dengan tidak hanya fokus pada aspek teknis CBT, tetapi juga memasukkan pertimbangan pedagogis (*pretest*) dan psikologis (gamifikasi), solusi yang ditawarkan menjadi lebih komprehensif dan berdampak lebih dalam. Terakhir, penggunaan instrumen evaluasi yang robust dengan analisis CR dan CS memberikan landasan empiris yang kuat bagi klaim keberhasilan program, meningkatkan akuntabilitas dan kredibilitas ilmiah dari kegiatan pengabdian ini.

4. Kesimpulan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini telah berhasil mencapai tujuannya secara komprehensif dengan mengimplementasikan dan mengevaluasi sistem *Computer Based Test* (CBT) yang terintegrasi dengan fitur *pretest* dan gamifikasi di MAN 4 Kota Pekanbaru. Keberhasilan ini tidak hanya ditandai oleh beroperasinya sistem secara fungsional dan diadopsinya platform oleh guru serta siswa, tetapi juga terkonfirmasi secara empiris melalui data evaluasi yang valid dan reliabel. Analisis kuantitatif terhadap data *post-test* menunjukkan tingkat pemahaman dan penerimaan siswa yang sangat tinggi, dengan

rata-rata persentase jawabanYa” mencapai 93.96%. Validitas temuan ini diperkuat oleh hasil perhitungan statistik yang kokoh, di mana nilai Koefisien Reprodusibilitas (CR) sebesar 0.94 dan Koefisien Skalabilitas (CS) sebesar 0.94, keduanya melampaui ambang batas minimal yang diterima ($CR > 0.90$ dan $CS > 0.60$). Angka-angka ini secara definitif membuktikan bahwa intervensi yang dilakukan telah secara signifikan meningkatkan kesiapan siswa dalam menghadapi evaluasi pembelajaran. Secara spesifik, tujuan untuk meningkatkan kesiapan tercapai, yang dibuktikan dengan 100% siswa memahami fungsi strategis *pretest* dan 96.15% siswa menyatakan siap menggunakan sistem CBT. Lebih lanjut, tujuan untuk meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa juga terpenuhi, yang tercermin dari persepsi positif mayoritas siswa bahwa elemen gamifikasi berhasil meningkatkan motivasi belajar (88.46%) dan mengurangi kecemasan dalam menghadapi ujian (80.77%). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa sinergi antara platform CBT yang efisien, *pretest* sebagai alat diagnostik, dan gamifikasi sebagai pendorong motivasi telah berhasil mentransformasi ekosistem evaluasi di MAN 4 Kota Pekanbaru menjadi lebih modern, interaktif, dan berpusat pada pengembangan siswa, sejalan dengan tuntutan pendidikan di era digital.

SARAN

Berdasarkan temuan dan pengalaman selama pelaksanaan kegiatan pengabdian, dirumuskan beberapa saran yang ditujukan untuk keberlanjutan program di tingkat mitra serta untuk pengembangan kegiatan serupa di masa mendatang. Saran-saran ini diharapkan dapat memperluas dan memperdalam dampak positif yang telah berhasil dicapai.

- A. Saran untuk Mitra (MAN 4 Kota Pekanbaru): Guna memastikan keberlanjutan dan optimalisasi manfaat dari sistem CBT terintegrasi yang telah diimplementasikan, disarankan bagi pihak sekolah untuk membentuk sebuah Tim Gugus Tugas Evaluasi Digital yang terdiri dari beberapa guru proaktif dari berbagai disiplin ilmu. Tim ini dapat diberikan mandat khusus untuk beberapa tugas strategis. Pertama, secara rutin mengelola dan memperkaya bank soal untuk seluruh mata pelajaran, memastikan kualitas dan variasi soal tetap terjaga. Kedua, tim ini bertanggung jawab untuk melakukan analisis data hasil *pretest* dan ujian secara berkala, kemudian menerjemahkan temuan tersebut menjadi rekomendasi pedagogis yang dapat didiseminasikan kepada seluruh dewan guru untuk perbaikan strategi mengajar. Ketiga, tim ini dapat berfungsi sebagai pusat pelatihan internal (*in-house training*) untuk melatih guru-guru baru atau memberikan penyegaran kepada guru senior mengenai fitur-fitur baru yang mungkin dikembangkan di masa depan. Dengan melembagakan pengelolaan sistem ini, MAN 4 Kota Pekanbaru tidak hanya akan mempertahankan manfaat efisiensi, tetapi juga membangun budaya evaluasi berbasis data yang berkelanjutan, inovatif, dan menjadi bagian integral dari proses penjaminan mutu pendidikan di sekolah.
- B. Saran untuk Pengabdian Selanjutnya: Bagi para peneliti atau tim pengabdian selanjutnya yang tertarik untuk mengembangkan topik ini, disarankan untuk melakukan studi longitudinal dengan pendekatan *mixed-methods*. Mengingat keterbatasan waktu pada kegiatan ini, penelitian selanjutnya dapat dirancang untuk mengukur dampak jangka panjang dari penggunaan sistem CBT terintegrasi ini terhadap prestasi akademik siswa secara kuantitatif, misalnya dengan membandingkan nilai rapor atau hasil ujian akhir nasional sebelum dan sesudah implementasi sistem selama beberapa tahun ajaran. Selain itu, aspek kualitatif dapat diperdalam dengan melakukan wawancara mendalam atau *focus group discussion* (FGD) untuk mengeksplorasi perubahan dalam strategi belajar siswa, dinamika motivasi intrinsik, dan evolusi persepsi guru terhadap evaluasi

digital. Pengembangan lebih lanjut juga dapat diarahkan pada aspek teknis, seperti mengintegrasikan teknologi *adaptive testing*, di mana tingkat kesulitan soal dapat secara otomatis menyesuaikan diri dengan kemampuan siswa secara *real-time*. Penelitian semacam ini tidak hanya akan memvalidasi temuan saat ini dalam skala yang lebih besar, tetapi juga akan memberikan kontribusi signifikan pada pemahaman tentang bagaimana teknologi evaluasi dapat dipersonalisasi untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih efektif dan inklusif.

Daftar Pustaka

- Alfarras, J., Altafia, N., & Robbani, H. (2022). Pengaruh Computer Based Test terhadap Efektivitas Waktu. *Inov. Kurikulum*, 19(1), 87–98. <https://doi.org/10.17509/jik.v19i1.41317>
- Ammersdörfer, T., Tartler, D., Kauffeld, S., & Inkerman, D. (2022). Reflection canvas – an approach to structure reflection activities in engineering design. In *How product and manufacturing design enable sustainable companies and societies* (p. 12). The Design Society. <https://doi.org/10.35199/norddesign2022.29>
- Astuti, P., Khairiyah, Y. N., & Najwa, W. A. (2024). EFEKTIVITAS ASSESMENT DIAGNOSTIK TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK KELAS 2 SDI BAHROL ULUM. *Jpk*, 5(2), 42–55. <https://doi.org/10.62426/jpk.v5i2.40>
- Baltierra, S., Valdés, Y., & Morales, J. (2023). From the classroom to the community: In search of the integration of service-learning with software engineering. In *2023 IEEE CHILEAN Conference on Electrical, Electronics Engineering, Information and Communication Technologies (CHILECON)*. IEEE. <https://doi.org/10.1109/chilecon60335.2023.10418748>
- Bhatia, R., Kour, J., & Attri, D. (2025). Integrating gamification into remote learning. In *Revolutionizing Education With Remote Experimentation and Learning Analytics* (pp. 245–262). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-8593-7.ch014>
- Buana, I. A., Yunus, M., & Suratman, S. (2024). Implementasi Sistem Computer-Based Test (CBT) Dalam Pengelolaan Ujian di MAN Insan Cendekia Paser. *JTIKBorneo*, 5(2), 219–228. <https://doi.org/10.21093/jtikborneo.v5i2.7822>
- Bukidz, D. P. (2023). PENERAPAN SERVICE LEARNING DENGAN METODE HYBRID UNTUK MENGEMBANGKAN MOTIVASI KEGIATAN PEMBELAJARAN. *PKM & CSR*, 6(3), 1–7. <https://doi.org/10.19166/jspc.v6i3.6146>
- Rahmasari, F., Ningsih, S. M., & Samsinar. (2025). Analisis Urgensi Tes Diagnostik Belajar pada Pendidikan. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 6(3), 4062–4071. <https://doi.org/10.54373/imeij.v6i3.3132>
- Rahmi, I., Rimenda, T., & Ariyanti, T. D. (2025). Gamification as an alternative to increase students' motivation: a scoping review. *J. Educ. Learn. (EduLearn)*, 19(2), 1125–1133. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v19i2.21771>
- Schoormann, T., Stadtländer, M., & Knackstedt, R. (2023). Act and reflect: Integrating reflection into design thinking. *J. Manag. Inf. Syst.*, 40(1), 7–37. <https://doi.org/10.1080/07421222.2023.2172773>
- Supianto, S., Marmoah, S., Indrastoeti Siti Poerwanti, J., Istiyati, S., Mahfud, H., & Sukarno, S. (2024). Comparative study of technology utilization in national examinations in Malaysia and Indonesia. *JETL (J. Educ. Teach. Learn.)*, 9(1), 99. <https://doi.org/10.26737/jetl.v9i1.4697>
- Suryanto, A., Diana, R., NurHastuti, R. F., Fitriyah, A., Sulistyaningrum, D. E., Yuwono, A., Sunarso, S., Mirlana, D. E., Rahayuningsih, T., & Jibril, A. O. (2025). Cross-disciplinary synergy: The collaborative role of lecturers in PKM for optimizing the Tri Dharma. *Kegiatan Positif*, 3(2), 62–69. <https://doi.org/10.61132/kegiatanpositif.v3i2.1980>
- Tanaiutchawoot, N. (2022). A model for implementing the service-learning method through

collaboration with three institutions: the university, the science park, and community enterprise. In *How product and manufacturing design enable sustainable companies and societies* (p. 11). The Design Society. <https://doi.org/10.35199/norddesign2022.3>

Torres Merlo, O. X., Cuarán Guerrero, M. S., & Pantoja Burbano, M. J. (2024). Transformación del aprendizaje en la era digital. *Dilemas Contemp.: Educ. Política Valores*. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v12i.4461>

Zeroual, L. (2025). Gamification of learning to boost students' motivation and study engagement. In *Advances in Web Technologies and Engineering* (pp. 349–364). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-2973-3.ch013>