

Rancang Bangun Aplikasi Kuis Gamifikasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Komputasional Siswa SMK Muhammadiyah 1 Padang

Sifa Luqyana^{1*}, Vera Irma Delianti², Akrimullah Mubai³, Elfi Tasrif⁴

¹⁻⁴Program Studi Pendidikan Teknik Informatika, Universitas Negeri Padang, Indonesia
Email: sifaluqyana@gmail.com

Abstract. *Computational Thinking competence among vocational high school students remains suboptimal, as reflected in the low mastery levels found among Grade X students at SMK Muhammadiyah 1 Padang, where conventional learning media and uniform, non-adaptive evaluation methods failed to provide personalized feedback. This study aimed to design and develop a web-based gamified quiz application featuring tiered questions based on Bloom's Taxonomy, gamification elements (points, badges, leaderboard), rule-based material recommendations, and quiz security features to support Computational Thinking learning. The Waterfall development model was employed, covering requirement analysis, system design, implementation, testing, and maintenance, with the system built using Laravel and MySQL. System feasibility was evaluated through media validation, Black Box Testing, GTmetrix performance testing, and User Acceptance Testing. Results showed a media validity percentage of 93.66% (Very Valid), all 29 Black Box Testing scenarios successful, an A performance grade on GTmetrix, and a practicality percentage of 89.13% (Very Practical). These findings indicate that the application is feasible and practical for use as a web-based learning evaluation medium, offering both pedagogical benefits for teachers in identifying student learning gaps and practical implications for improving Computational Thinking evaluation in vocational schools.*

Keywords: *Bloom's Taxonomy; Computational Thinking; gamification; quiz application; rule-based recommendation*

Abstrak. Abstrak. Kompetensi Berpikir Komputasional siswa Sekolah Menengah Kejuruan masih belum optimal, tercermin dari rendahnya capaian siswa kelas X di SMK Muhammadiyah 1 Padang, di mana media pembelajaran yang konvensional dan metode evaluasi yang seragam belum mampu memberikan umpan balik yang bersifat personal. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun aplikasi kuis gamifikasi berbasis web dengan soal berjenjang mengacu pada Taksonomi Bloom, elemen gamifikasi (poin, badge, leaderboard), rekomendasi materi berbasis rule-based, serta fitur keamanan kuis, guna mendukung pembelajaran Berpikir Komputasional. Penelitian menggunakan model pengembangan Waterfall yang meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan, dengan sistem dibangun menggunakan Laravel dan MySQL. Kelayakan sistem diuji melalui validasi media, Black Box Testing, pengujian performa GTmetrix, dan User Acceptance Test. Hasil penelitian menunjukkan persentase kevalidan media sebesar 93,66% (Sangat Valid), seluruh 29 skenario Black Box Testing berhasil, perolehan grade A pada pengujian GTmetrix, serta persentase praktikalitas sebesar 89,13% (Sangat Praktis). Temuan ini menunjukkan bahwa aplikasi layak dan praktis digunakan sebagai media evaluasi pembelajaran berbasis web, dengan implikasi teoritis berupa kontribusi terhadap integrasi soal berjenjang, gamifikasi, dan rekomendasi materi dalam satu sistem, serta implikasi terapan berupa kemudahan bagi guru dalam memantau capaian dan kebutuhan belajar siswa secara personal.

Kata kunci: Berpikir Komputasional; gamifikasi; kuis; rekomendasi rule-based; Taksonomi Bloom

1. LATAR BELAKANG

Kurikulum Merdeka pada jenjang SMK menempatkan mata pelajaran Informatika sebagai komponen wajib, dengan Berpikir Komputasional sebagai salah satu elemen intinya, mencakup dekomposisi masalah, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma yang dianggap setara pentingnya dengan literasi dan numerasi dasar (Setiarini et al., 2023).

Namun, pencapaian kompetensi ini di kalangan siswa SMK masih jauh dari optimal. Di SMK Muhammadiyah 1 Padang, data nilai kemampuan awal 35 siswa kelas X pada elemen Berpikir Komputasional menunjukkan rata-rata 77,2, sementara KKTP ditetapkan sebesar 78; hanya 14 siswa (40,0%) yang tuntas, sedangkan 21 siswa (60,0%) belum tuntas, mengindikasikan kesenjangan kemampuan yang memerlukan pendekatan pembelajaran lebih adaptif (Noviyanti et al., 2023).

Pengamatan langsung selama Praktek lapangan kependidikan (PLK) Periode Juli–Desember 2025 memperkuat temuan tersebut yaitu media pembelajaran masih konvensional (buku cetak, PDF statis), evaluasi dominan tes tertulis dan sesekali Quizizz/Google Form yang tidak konsisten, belum menyesuaikan tingkat kesulitan soal secara otomatis, dan tanpa umpan balik materi yang perlu dipelajari kembali. Selain itu, hasil angket guru menguatkan bahwa evaluasi masih seragam tanpa mempertimbangkan perbedaan kemampuan siswa, sementara elemen gamifikasi (poin, lencana, papan peringkat) dinilai berpotensi meningkatkan daya tarik latihan.

Gamifikasi banyak dikaji sebagai sarana mendorong siswa berlatih memecahkan persoalan lebih intensif; Maryono et al. (2025) membuktikan e-learning adaptif dengan gamifikasi meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa SMK secara signifikan. Penelitian ini merancang kuis dengan penyesuaian tingkat kesulitan soal otomatis (Ariandini & Hidayati, 2023) yang pada mengacu Taksonomi Bloom C1–C6 (Nafiati, 2021), rekomendasi materi otomatis (Utami et al., 2021), serta keamanan fullscreen dan deteksi perpindahan tab tanpa kamera demi privasi siswa, dibangun berbasis Laravel (Kansha et al., 2023; Sinlae et al., 2024).

Beberapa penelitian terdahulu telah mengembangkan aplikasi kuis digital untuk evaluasi pembelajaran, namun umumnya hanya menyentuh sebagian aspek secara terpisah kuis interaktif tanpa gamifikasi maupun rekomendasi materi (Utami et al., 2021), adaptivitas dan gamifikasi tanpa rekomendasi personal dan keamanan kuis (Maryono et al., 2025)., atau gamifikasi dasar tanpa soal berjenjang tingkat kesulitan (Kurniawati et al., 2025). Belum ditemukan penelitian yang secara terpadu mengintegrasikan soal berjenjang berbasis Taksonomi Bloom, gamifikasi, rekomendasi materi *rule* -based, dan keamanan berbasis perilaku browser dalam satu media pembelajaran interaktif untuk mata pelajaran Informatika SMK. Kesenjangan inilah yang menjadi urgensi sekaligus kebaruan yang diusung penelitian ini.

Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun aplikasi kuis gamifikasi berbasis web dengan penyesuaian tingkat kesulitan soal dan rekomendasi materi untuk meningkatkan Berpikir Komputasional siswa di SMK Muhammadiyah 1 Padang.

2. KAJIAN TEORITIS

Media dan Evaluasi Pembelajaran Digital

Media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang digunakan untuk menyalurkan pesan sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat siswa untuk belajar, yang di era digital berkembang menjadi platform interaktif dengan pendekatan adaptif dan personalisasi (Fadilla et al., 2021; Sappaile & Judijanto, 2024). Evaluasi pembelajaran sendiri merupakan proses sistematis untuk mengumpulkan dan menginterpretasikan data prestasi belajar siswa (Fuadiy, 2021), yang secara digital menawarkan keunggulan berupa pemrosesan otomatis dan umpan balik real-time, meskipun sistem yang ada saat ini masih terbatas dalam hal adaptivitas soal dan personalisasi rekomendasi (Sunaryati et al., 2024).

Gamifikasi dalam Pembelajaran

Gamifikasi adalah penerapan elemen dan mekanisme desain permainan ke dalam konteks non-permainan untuk meningkatkan keterlibatan dan motivasi pengguna (Jusuf, 2016). Ratinho dan Martins (2023) menemukan bahwa elemen gamifikasi seperti poin, *badge*, dan ranking berpengaruh positif terhadap motivasi belajar siswa. Tiga elemen yang diimplementasikan dalam penelitian ini adalah poin, lencana (*badge*), dan papan peringkat (*leaderboard*).

Berpikir Komputasional

Berpikir Komputasional (Computational Thinking) merupakan kompetensi dasar yang setara pentingnya dengan literasi dan numerasi di era digital, yaitu proses berpikir logis dan sistematis dalam menyelesaikan persoalan (Setiarini et al., 2023). Kompetensi ini terdiri atas empat pilar: dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma, yang menjadi dasar perancangan soal kuis pada penelitian ini.

Taksonomi Bloom

Taksonomi Bloom revisi Anderson dan Krathwohl (2001) menyusun dimensi proses kognitif ke dalam enam kategori hierarkis dan kumulatif, yaitu mengingat (C1),

memahami (C2), menerapkan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6). Kerangka ini digunakan sebagai acuan pengelompokan tingkat kesulitan soal pada penelitian ini, di mana C1–C2 dikategorikan sebagai soal mudah, C3–C4 sebagai soal sedang, dan C5–C6 sebagai soal sulit C6 (Nafiati, 2021).

Sistem Rekomendasi Materi

Sistem rekomendasi digunakan untuk memprediksi relevansi suatu item bagi pengguna berdasarkan data yang tersedia, dengan *Content-Based Filtering* (CBF) sebagai salah satu pendekatan yang efektif menghasilkan rekomendasi akurat meski dengan data pengguna terbatas (Butmeh & Abu-issa, 2020). Penelitian ini mengimplementasikan CBF berbasis aturan (*rule-based*) yang menganalisis skor siswa per topik dan merekomendasikan materi pada topik dengan skor di bawah ambang batas.

Model Pengembangan Waterfall

Model Waterfall adalah pendekatan pengembangan perangkat lunak yang sistematis dan berurutan, dimulai dari analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan, di mana setiap tahap harus diselesaikan sebelum tahap berikutnya dimulai (Anis et al., 2023; Rahayu et al., 2024)

Pengujian Sistem

Kelayakan sistem diukur melalui empat jenis pengujian. Uji validasi media dilakukan oleh ahli media menggunakan kuesioner skala Likert untuk menilai tampilan, fungsionalitas, dan kesesuaian sistem sebagai media evaluasi (Sugiyono, 2019). Blackbox Testing berfokus pada evaluasi fungsionalitas sistem berdasarkan kesesuaian input dan output tanpa memeriksa struktur kode program (Salamudin & Sutabri, 2025). Pengujian performa menggunakan GTmetrix untuk mengukur kecepatan akses dan efisiensi pemuatan halaman aplikasi (Tengriano et al., 2022). Adapun kepraktisan sistem diukur melalui User Acceptance Testing (UAT) pada aspek functionality, reliability, usability, dan efficiency (Aliyah et al., 2024).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan model pengembangan Waterfall dengan lima tahapan, yaitu analisis kebutuhan, perancangan sistem dan perangkat lunak, implementasi,

pengujian, dan pemeliharaan, yang diselesaikan secara bertahap dan berurutan. Penelitian dilaksanakan di SMK Muhammadiyah 1 Padang, dengan fokus pada evaluasi pembelajaran Informatika materi Berpikir Komputasional. Data kebutuhan dikumpulkan melalui observasi dan penyebaran angket kepada guru, kemudian dituangkan ke dalam use case diagram, activity diagram, sequence diagram, dan Entity Relationship Diagram (ERD) beranggotakan 14 entitas. Sistem selanjutnya dibangun sebagai aplikasi web menggunakan framework Laravel, bahasa pemrograman PHP, dan basis data MySQL, dengan tiga fitur utama: kuis gamifikasi (poin, *badge*, *leaderboard*), rekomendasi materi berbasis *rule*-based, serta fitur keamanan kuis (mode *fullscreen* dan deteksi perpindahan tab menggunakan Page Visibility API).

Kelayakan sistem diuji melalui uji validasi media oleh tiga dosen ahli menggunakan kuesioner skala Likert 1–5 dengan 20 butir pernyataan mencakup aspek tampilan antarmuka, kemudahan penggunaan, fungsionalitas fitur, dan kesesuaian sistem sebagai media evaluasi pembelajaran (dimodifikasi dari Sahriza et al., 2023), dengan hasil diinterpretasikan ke dalam lima kategori mengacu pada Djakadana et al. (2022): Sangat Valid (81–100%), Valid (61–80%), Cukup Valid (41–60%), Kurang Valid (21–40%), dan Tidak Valid (0–20%). Fungsionalitas sistem diuji menggunakan Black Box Testing terhadap 29 skenario yang mencakup seluruh fungsi pada ketiga peran pengguna (admin, guru, siswa), dengan kriteria keberhasilan berupa kesesuaian keluaran sistem dengan hasil yang diharapkan. Selain itu, performa aplikasi diukur menggunakan GTmetrix untuk mengetahui kecepatan akses dan efisiensi sistem, meliputi page load time, ukuran halaman, jumlah requests, skor performa, serta indikator First Contentful Paint (FCP), Speed Index, dan Time to Interactive (TTI) (Tengriano et al., 2022).

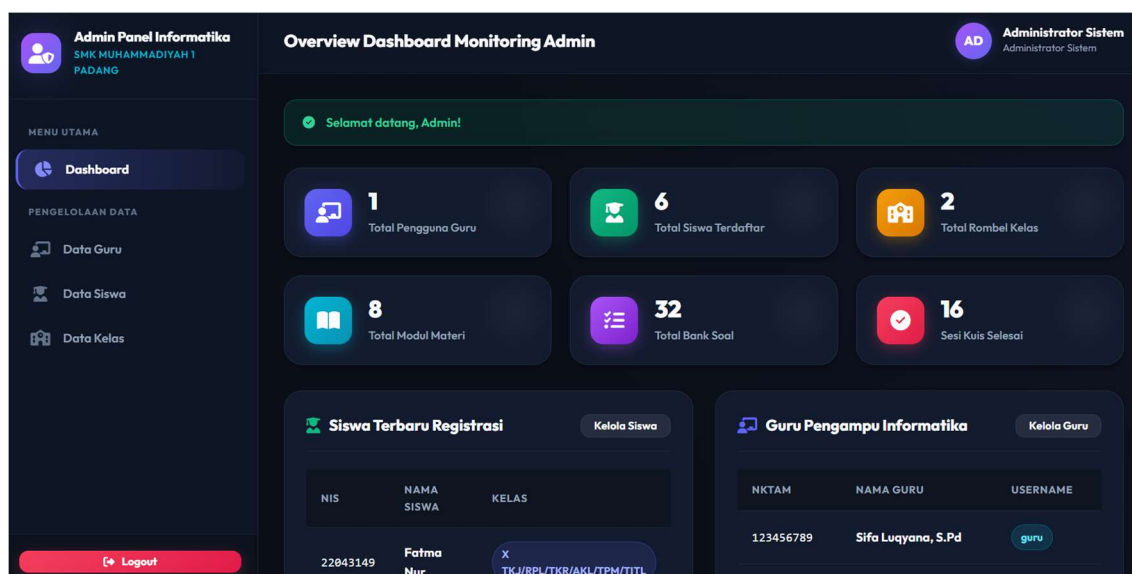
Praktikalitas sistem diukur melalui User Acceptance Test (UAT) yang melibatkan admin, guru, dan siswa sebagai responden, menggunakan angket skala Likert 1–5 dengan 16 butir pernyataan berdasarkan empat aspek kualitas perangkat lunak ISO 9126, yaitu functionality, reliability, usability, dan efficiency (dimodifikasi dari Wahyudi & Alameka, 2023). Hasil UAT dianalisis dengan menghitung persentase skor terhadap skor maksimum, kemudian diinterpretasikan ke dalam lima kategori praktikalitas dengan interval yang sama seperti pada uji validasi media.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi kuis gamifikasi berbasis web berhasil dikembangkan dengan tiga hak akses pengguna, yaitu admin, guru, dan siswa. Admin mengelola data pengguna dan data kelas, guru mengelola bank soal, materi, serta aturan rekomendasi sekaligus memantau laporan hasil belajar, sedangkan siswa mempelajari materi, mengerjakan kuis gamifikasi dengan fitur keamanan fullscreen dan deteksi perpindahan tab, memperoleh poin, *badge*, serta rekomendasi materi berdasarkan hasil kuisnya.

Implementasi Antarmuka Sistem

Dashboard admin menampilkan ringkasan data pengelolaan sistem secara keseluruhan, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1. Pada halaman ini, admin dapat melihat statistik jumlah pengguna guru, siswa terdaftar, modul materi, bank soal, serta sesi kuis yang telah diselesaikan siswa. Selain itu, tersedia menu navigasi untuk mengelola data guru, data siswa, dan data kelas, sehingga admin dapat melakukan kontrol penuh terhadap data master sistem dari satu tampilan terpusat.



Gambar 1. *Dashboard* Administrator

Halaman *dashboard* guru menampilkan informasi pemantauan dan evaluasi pembelajaran, seperti terlihat pada Gambar 2. Halaman ini menyajikan jumlah siswa terdaftar, jumlah materi pembelajaran, jumlah bank soal, serta rata-rata skor kuis seluruh siswa. Sistem juga menampilkan analisis topik yang paling banyak menyebabkan kesalahan jawaban siswa (dihasilkan dari mekanisme evaluasi *rule*-based), serta daftar

siswa dengan performa terbaik. Informasi ini membantu guru mengidentifikasi sub-materi Berpikir Komputasional yang perlu mendapat penekanan lebih lanjut dalam proses pembelajaran.



Gambar 2. Dashboard guru

Pada halaman manajemen materi pembelajaran yang digunakan guru untuk mengelola konten materi Berpikir Komputasional ditunjukkan pada gambar 3. Guru dapat menambahkan, membaca, mengubah, maupun menghapus materi yang dikelompokkan berdasarkan kategori sub-materi (dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma), lengkap dengan media pendukung berupa video, gambar, atau modul, sehingga siswa dapat mempelajari materi dalam berbagai format sebelum mengerjakan kuis.

Portal Guru Informatika
SMK MUHAMMADIYAH 1 PADANG

Manajemen Materi Pembelajaran

Daftar Materi Berpikir Komputasional

+ Tambah Materi

NO	KATEGORI SUB-MATERI	JUDUL MATERI	MEDIA PENDUKUNG	PEMBAUT	TANGGAL BUAT	AKSI
1	Dekomposisi	Pengenalan konsep dasar Dekomposisi Berpikir Komputasional	Video, Gambar, Modul	Yudi Saputra, S.Kom., Gr	08 Aug 2026	Baca, Edit, Hapus
2	Dekomposisi	Teknik Pemecahan Masalah dengan Dekomposisi	Teks Saja	Yudi Saputra, S.Kom., Gr	08 Aug 2026	Baca, Edit, Hapus
3	Pengenalan Pola	Konsep Dasar Pengenalan Pola (Pattern Recognition)	Teks Saja	Yudi Saputra, S.Kom., Gr	08 Aug 2026	Baca, Edit, Hapus

Logout

Gambar 3. Halaman manajemen materi

Halaman penambahan soal pada bank soal kuis. Guru mengisi kategori sub-materi, butir pertanyaan, lima opsi jawaban, serta jawaban benar. Sistem menyediakan fitur pemetaan otomatis tingkat kesulitan soal berdasarkan level Taksonomi Bloom yang dipilih guru, yaitu C1–C2 (Mengingat dan Memahami) dipetakan ke tingkat kesulitan Mudah, C3–C4 (Menerapkan dan Menganalisis) ke tingkat Sedang, serta C5–C6 (Mengevaluasi dan Mencipta) ke tingkat Sulit.

Gambar 4. Halaman tambah soal

Halaman manajemen aturan (*rule*) rekomendasi materi pada gambar 5 dikelola oleh guru. Setiap aturan memetakan kondisi evaluasi berupa tingkat kesalahan siswa pada kategori sub-materi tertentu (dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, algoritma) dengan pesan rekomendasi belajar yang sesuai. Aturan-aturan inilah yang digunakan sistem secara otomatis untuk menentukan sub-materi yang perlu dipelajari kembali oleh siswa berdasarkan pola kesalahan jawaban pada kuis.

NO	KONDISI EVALUASI	KATEGORI SUB-MATERI	PESAN REKOMENDASI MATERI	AKSI
1	Kesalahan Tinggi	Dekomposisi	Pelajari kembali materi Dekomposisi untuk memahami cara memecah masalah kompleks menjadi bagian-bagian kecil yang lebih mudah dikelola.	Edit Hapus
2	Kesalahan Tinggi	Pengenalan Pola	Pelajari kembali materi Pengenalan Pola untuk mengasah kemampuan menemukan kesamaan atau tren dalam berbagai permasalahan.	Edit Hapus
3	Kesalahan Tinggi	Abstraksi	Pelajari kembali materi Abstraksi untuk melatih pemilihan informasi penting dan mengabaikan detail yang tidak relevan.	Edit Hapus
4	Kesalahan Tinggi	Algoritma	Pelajari kembali materi Algoritma untuk memahami penyusunan langkah-langkah logis dan terstruktur dalam menyelesaikan masalah.	Edit Hapus

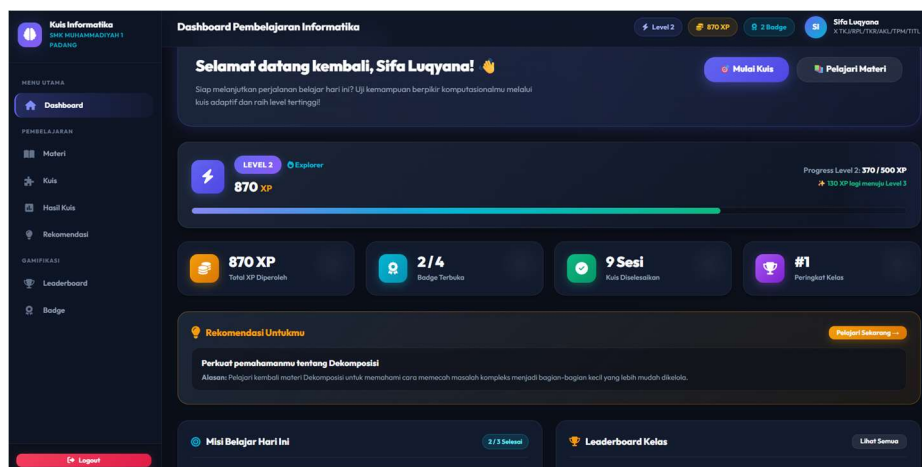
Gambar 5. Halaman *rule* rekomendasi

Halaman laporan hasil belajar yang digunakan guru untuk memantau capaian siswa secara menyeluruh pada gambar 6. Halaman ini menampilkan rekapitulasi nilai skor kuis, rekomendasi materi yang diberikan sistem kepada masing-masing siswa, serta tanggal pelaksanaan kuis, sehingga guru dapat mengevaluasi perkembangan belajar siswa dan efektivitas rekomendasi yang diterima tanpa perlu memeriksa hasil kuis satu per satu secara manual.

NO	NAMA SISWA	KELAS	NILAI SKOR	REKOMENDASI DIBERIKAN	TANGGAL KUIS	AKSI DETAIL
1	Sifa Luqyana	X.TKJ/RPL/TKR/AKL/TPM/TTTL	70	Pelajar Dekomposisi	22 Aug 2026 01:43	Detail Hasil
2	Sifa Luqyana	X.TKJ/RPL/TKR/AKL/TPM/TTTL	80	Pelajar Pengendalian Pola	22 Aug 2026 01:29	Detail Hasil
3	Sifa Luqyana	X.TKJ/RPL/TKR/AKL/TPM/TTTL	80	Pelajar Abstraksi	22 Aug 2026 01:28	Detail Hasil
4	Sifa Luqyana	X.TKJ/RPL/TKR/AKL/TPM/TTTL	70	Pelajar Dekomposisi	22 Aug 2026 01:20	Detail Hasil
5	Sifa Luqyana	X.TKJ/RPL/TKR/AKL/TPM/TTTL	90	Pelajar Abstraksi	22 Aug 2026 01:14	Detail Hasil
6	Ahmad Fadhil	X.TKJ/RPL/TKR/AKL/TPM/TTTL	80	Pelajar Dekomposisi	20 Aug 2026 08:21	Detail Hasil
7	Ahmad Fadhil	X.TKJ/RPL/TKR/AKL/TPM/TTTL	90	Pelajar Abstraksi	14 Aug 2026 10:30	Detail Hasil

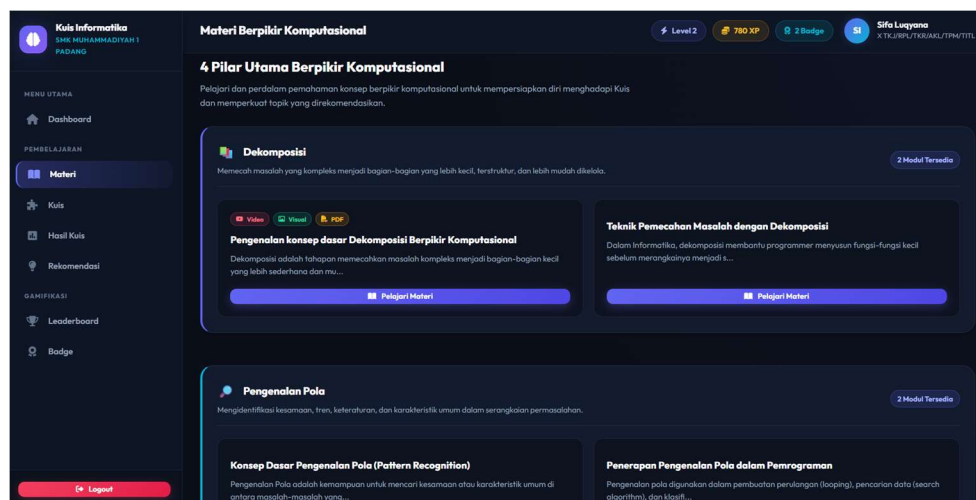
Gambar 6. Halaman Laporan hasil belajar

Pada halaman *dashboard* siswa yang menampilkan ringkasan capaian belajar dan gamifikasi, meliputi level, total XP (poin), jumlah *badge* yang diperoleh, jumlah kuis yang telah diselesaikan, serta *leaderboard* siswa di kelasnya. Pada halaman ini siswa juga dapat langsung mengakses materi pembelajaran, memulai kuis, serta melihat rekomendasi sub-materi yang perlu dipelajari kembali berdasarkan hasil kuis sebelumnya (Gambar 7).

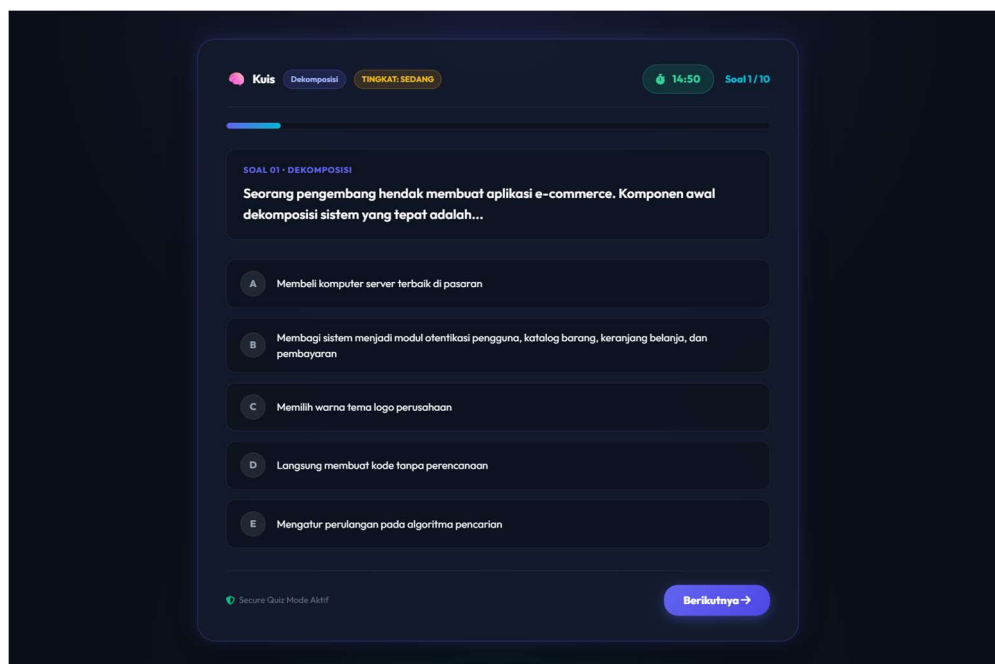


Gambar 7. *Dashboard* Siswa

Sebelum mengerjakan kuis, siswa dapat mempelajari materi Berpikir Komputasional yang dikelompokkan ke dalam empat pilar utama, yaitu dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma, dengan setiap pilar memuat beberapa modul materi dalam format teks, video, maupun visual (Gambar 8). Pengelompokan materi berdasarkan sub-topik ini memudahkan siswa mengakses dan mempelajari kembali bagian materi yang relevan, termasuk materi yang direkomendasikan sistem berdasarkan hasil analisis kuis sebelumnya.



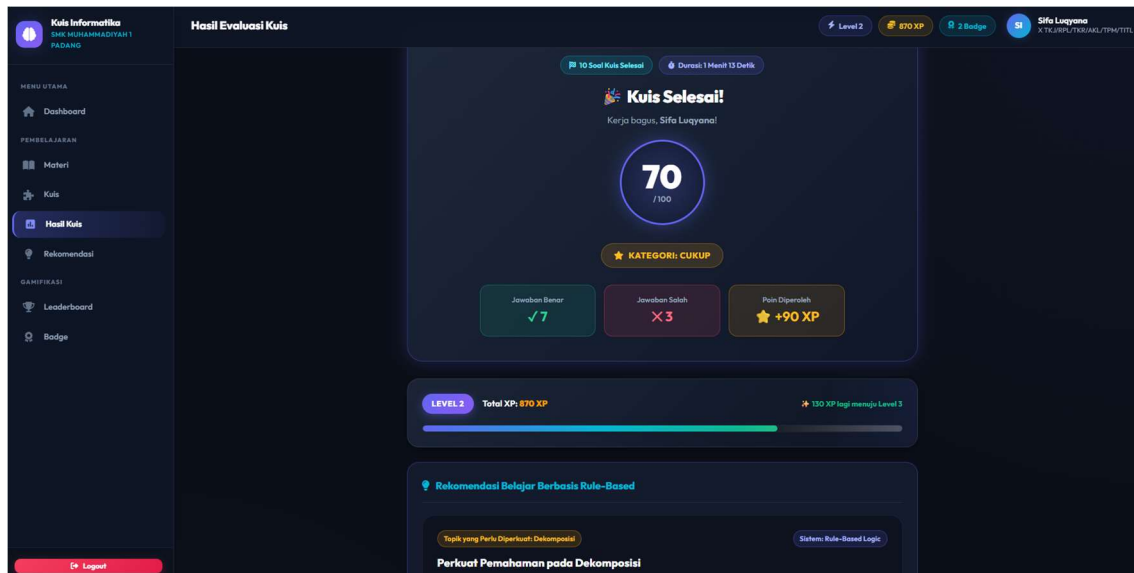
Gambar 8. Halaman materi pembelajaran



Gambar 9. Halaman pengerjaan kuis

Pada halaman pengerjaan kuis yang diakses siswa. Setiap soal menampilkan kategori sub-materi dan tingkat kesulitannya, disertai hitung mundur waktu pengerjaan dan indikator progres soal. Pada halaman ini juga aktif fitur keamanan kuis berupa mode *fullscreen*, yang ditandai dengan label "*Secure Quiz Mode Aktif*" di bagian bawah halaman, sebagai bagian dari mekanisme pengawasan integritas akademik selama kuis berlangsung (Gambar 9).

Setelah siswa menyelesaikan seluruh soal maka halaman hasil evaluasi kuis yang ditampilkan. Sistem menghitung skor secara otomatis, menampilkan jumlah jawaban benar dan salah, poin (XP) yang diperoleh, serta kategori capaian. Pada halaman ini juga ditampilkan rekomendasi belajar berbasis rule-based yang menunjukkan sub-materi yang perlu diperkuat oleh siswa berdasarkan pola kesalahan jawabannya (Gambar 10).



Gambar 10. Halaman hasil evaluasi kuis

Hasil Validasi Media

Hasil validasi media oleh tiga dosen ahli menunjukkan total skor 281 dari skor maksimum 300, sehingga diperoleh persentase kevalidan sebesar 93,66% dengan kategori Sangat Valid (Tabel 1). Penilaian tinggi ini didasarkan pada terpenuhinya aspek tampilan antarmuka, kemudahan penggunaan, fungsionalitas fitur, dan kesesuaian sistem sebagai media evaluasi pembelajaran Berpikir Komputasional.

Tabel 1. Hasil Validasi Media

No	Validator	Skor Diperoleh	Skor Maksimal
1	Validator 1	92	100

No	Validator	Skor Diperoleh	Skor Maksimal
2	Validator 2	95	100
3	Validator 3	94	100
Total		281	300

Hasil Pengujian Sistem

Pengujian Black Box Testing terhadap 29 skenario menunjukkan seluruh skenario berhasil, dengan seluruh fitur autentikasi, pengelolaan data, kuis gamifikasi, keamanan, dan rekomendasi materi berfungsi sesuai rancangan. Pengujian performa menggunakan GTmetrix pada laman utama aplikasi memperoleh grade A dengan skor Performance 91% dan Structure 94%, didukung LCP 1,4 detik, TBT 0 md, dan CLS 0, yang menunjukkan aplikasi memuat cepat dan stabil tanpa hambatan interaktivitas.

Hasil Uji Praktikalitas (UAT)

Pengujian praktikalitas dilakukan menggunakan metode *User Acceptance Test* (UAT) yang melibatkan 30 responden meliputi admin, guru, dan siswa, dengan mengisi angket skala Likert 1–5 sebanyak 16 butir pernyataan berdasarkan empat aspek kualitas perangkat lunak ISO 9126. Pengujian tersebut menghasilkan 480 respons, terdiri atas 232 respons Sangat Setuju, 235 respons Setuju, dan 13 respons Cukup Setuju, tanpa ada respons Tidak Setuju maupun Sangat Tidak Setuju. Total skor yang diperoleh adalah 2.139 dari skor maksimum 2.400, sehingga hasil dari persentase praktikalitas adalah sebanyak 89,13%. Hasil tersebut masuk kategori Sangat Praktis (Djakadana et al., 2022), menunjukkan penerimaan yang sangat baik terhadap fungsionalitas, keandalan, kemudahan penggunaan, dan efisiensi sistem.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil merancang dan membangun aplikasi kuis gamifikasi berbasis web sebagai media evaluasi pembelajaran Berpikir Komputasional di SMK Muhammadiyah 1 Padang menggunakan framework Laravel dan basis data MySQL, dengan tiga hak akses yang saling terintegrasi, yaitu admin, guru, dan siswa. Sistem ini mengimplementasikan soal berjenjang mengacu pada Taksonomi Bloom, elemen gamifikasi berupa poin, *badge*, dan *leaderboard*, sistem rekomendasi materi berbasis rule-based, serta fitur keamanan kuis berupa mode fullscreen dan deteksi perpindahan tab. Hasil pengujian Black Box Testing terhadap 29 skenario seluruhnya menunjukkan

status berhasil, hasil validasi oleh tiga dosen ahli media memperoleh persentase kevalidan sebesar 93,66% dengan kategori Sangat Valid, pengujian performa GTmetrix memperoleh grade A, serta uji praktikalitas melalui User Acceptance Test memperoleh persentase 89,13% dengan kategori Sangat Praktis, sehingga aplikasi dinyatakan layak dan praktis digunakan sebagai media evaluasi pembelajaran di lingkungan SMK.

Penelitian ini memiliki keterbatasan, yaitu pengujian kelayakan dan praktikalitas hanya dilaksanakan pada satu institusi dengan jumlah responden terbatas, serta mekanisme rekomendasi materi yang masih bersifat rule-based dengan aturan yang disusun manual oleh guru, sehingga belum mampu menyesuaikan diri secara otomatis terhadap pola belajar siswa yang lebih kompleks. Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas cakupan uji coba pada beberapa sekolah dengan jumlah responden yang lebih besar, mengembangkan mekanisme rekomendasi materi yang lebih adaptif misalnya melalui pendekatan pembelajaran mesin, serta mengukur dampak penggunaan aplikasi terhadap capaian ketuntasan belajar Berpikir Komputasional siswa dalam rentang waktu yang lebih panjang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing atas bimbingan dan arahan selama penyusunan penelitian ini, serta kepada pihak SMK Muhammadiyah 1 Padang atas izin, dukungan fasilitas, dan kesediaannya menjadi responden dalam proses pengumpulan data dan uji coba sistem. Terima kasih juga disampaikan kepada tiga dosen ahli media yang telah melakukan validasi terhadap aplikasi yang dikembangkan. Artikel ini merupakan bagian dari skripsi/tugas akhir penulis pada Program Studi Pendidikan Teknik Informatika, Universitas Negeri Padang.

DAFTAR REFERENSI

- Aliyah, Nahrul, H., & Asrul, A. M. (2024). Penggunaan User Acceptance Testing (UAT) Pada Pengujian Sistem Informasi Pengelolaan Keuangan Dan Inventaris Barang. *Switch: Jurnal Sains Dan Teknologi Informasi*, 3(1), 84–100. <https://doi.org/10.62951/switch.v3i1.330>
- Anis, Y., Mukti, A. B., & Rosyid, A. N. (2023). Penerapan Model Waterfall Dalam Pengembangan Sistem Informasi Aset Destinasi Wisata Berbasis Website. *Media Online*, 4(2), 1134–1142. <https://doi.org/10.30865/klik.v4i2.1287>

- Ariandini, N., & Hidayati, A. (2023). *Pembelajaran Adaptif dalam Kurikulum Merdeka : Integrasi Teori Behavioristik , Kognitif , dan Konstruktivis dalam Teknologi Pendidikan*. 12, 158–164.
- Butmeh, H., & Abu-issa, A. (2020). *Hybrid attribute-based recommender system for personalized e-learning with emphasis on cold start problem*.
- Djakadana, S. R. J., Ekowati, C. K., & Wangge, M. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Dengan Pendekatan Santifik Menggunakan Model 4-D pada Materi Koordinat Kartesius Untuk Siswa Kelas VIII SMPN 18 Kota Kupang. *Haumeni Journal of Education*, 2(2), 35–46. <https://doi.org/10.35508/haumeni.v2i2.9632>
- Fadilla, D. A., Nurfadhilah, S., Studi, P., Pendidikan, T., & Indonesia, U. P. (2021). *Inovasi Kurikulum*. 34–43.
- Fuadiy, M. R. (2021). Evaluasi Pembelajaran Sebuah Studi Literatur. *DIMAR: Jurnal Pendidikan Islam*, 3(1), 173–197.
- Kansha, W. M., Saherih, & Muchlis. (2023). Analisis Perbandingan Framework Codeigniter Dan Laravel Dalam Pengembangan Web Application. *Jurnal Teknik Informatika STMIK Antar Bangsa*, 9(1), 27–33. <https://doi.org/10.51998/jti.v9i1.511>
- Kurniawati, M., Sa'diyah, E. Y. Z., & Rahmawati, R. N. (2025). Rancang Bangun Platform Kuis Interaktif 2521 Queez untuk Evaluasi Pembelajaran Siswa. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 4(4), 6688–6698. <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i4.4429>
- Maryono, D., Muhammad, S., Sarwanto, A., & Tri, B. (2025). NgodingSeru . com : an adaptive e - learning system with gamification to enhance programming problem - solving skills for vocational high school students. *Discover Education*. <https://doi.org/10.1007/s44217-025-00581-9>
- Nafiati, D. A. (2021). Revisi taksonomi Bloom: Kognitif, afektif, dan psikomotorik. *Humanika*, 21(2), 151–172. <https://doi.org/10.21831/hum.v21i2.29252>
- Noviyanti, N., Yuniarti, Y., & Lestari, T. (2023). Pengaruh Pembelajaran Berdiferensiasi Terhadap Kemampuan Computational Thinking Siswa Sekolah Dasar. *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 4(3), 283–293. <https://doi.org/10.37478/jpm.v4i3.2806>
- Rahayu, Y. S., Saputra, Y., & Irawan, D. (2024). Implementasi Metode Waterfall Pada Pengembangan Sistem Informasi Mobile E-Disarpus. *ZONAsi: Jurnal Sistem Informasi*, 6(2), 523–534. <https://doi.org/10.31849/zn.v6i2.20538>
- Salamudin, S., & Sutabri, T. (2025). MIFORTEKH (Jurnal Manajemen Informatika & Teknologi) Implementasi Pengujian Black Box Menggunakan Metode Equivalence Partition Pada Aplikasi Siska Presensi Mobile. *Jurnal Manajemen Informatika & Teknologi*, 5(1), 217–226. <https://journal.stiestekom.ac.id/index.php/mifortekh>
- Sappaile, B. I., & Judijanto, L. (2024). Analisis Pengaruh Pembelajaran Adaptif Berbasis Kecerdasan Buatan terhadap Pencapaian Akademik Siswa di Era Digital. *Jurnal Pendidikan West Science*, 02(01), 25–31. <https://wnj.westscience->

press.com/index.php/jpdws/article/download/937/767

- Setiari, T., Lisnawati, I., & Prastyo, T. D. (2023). *Analisis Berpikir Komputasional Mata Pelajaran Informatika Siswa Kelas X DPB Dan TKJ SMK Negeri 1 Pacitan Pada Kurikulum Merdeka Analysis Of Computational Thinking In The Informatics Subject Of Class X DPB And TKJ Students At SMK Negeri 1 Pacitan In The I. 4*, 39–46.
- Sinlae, F., Irwanda, E., Maulana, Z., & Syahputra, V. E. (2024). *Penggunaan Framework Laravel dalam Membangun Aplikasi Website Berbasis PHP. 2(2)*, 119–132.
- Sugiyono. (2019). METODE PENELITIAN KUANTITATIF, KUALITATIF DAN R&D. In *CV Saba Jaya Publishr*.
- Sunaryati, T., Apriyani, A., Salsabila, D. A., Irviani, D., Putri, N. A., Guru, P., Dasar, S., & Bangsa, U. P. (2024). Analisis Hasil Evaluasi Pembelajaran Berbasis Konvensional dan Teknologi pada Mata Pelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(2), 32435–32444. <https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/18386/13253>
- Tengriano, H. A., Yunus, A., & Sudirman. (2022). ANALISIS PERFORMA WEBSITE AYOMULAI MENGGUNAKAN GTMETRIX DAN PAGESPEED INSIGHT. *KHARISMA Tech*, 17(02), 199–213.
- Utami, R. A., Riki, C., & Habibie, A. (2021). *Perancangan Aplikasi Kuis Interaktif Berbasis Android sebagai Media Pembelajaran pada Mata Pelajaran Teknologi Informasi & Komunikasi di Kelas X SMA Plus Nurul Ilmi Cibalong. 5(1)*, 397–404.