

Integrasi Evaluasi Formatif Otomatis dalam Game Edukasi untuk Pembelajaran Dasar Teknik Komputer dan Jaringan

Muhammad David Efendy¹, Muh Rinov Cuhazriansyah², Day Ramadhani Amir³

Pendidikan Teknologi Informasi, IKIP PGRI Bojonegoro,

Jl. Panglima Polim No. 46 Bojonegoro

E-mail: dvdndy@gmail.com¹, MuhRinov15@gmail.com²,
day.ramadhani@ikippgribojonegoro.ac.id³, Telp: +62 822-3030-5958

Abstrak

Perkembangan teknologi digital telah mendorong penggunaan media pembelajaran yang lebih interaktif dan inovatif dalam mendukung proses belajar-mengajar. Salah satu pendekatan yang banyak digunakan adalah *Game-Based Learning*, yang memanfaatkan elemen permainan untuk meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar peserta didik. Namun, cara pengajaran Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) di SMKN 1 Baureno masih banyak bergantung pada metode tradisional, sementara evaluasi pembelajaran yang dilakukan belum mampu memberikan umpan balik secara langsung kepada siswa. Penelitian ini bertujuan mengembangkan permainan edukasi berbasis desktop yang mengintegrasikan pendekatan *Game-Based Learning* dan evaluasi formatif otomatis pada topik dasar TKJ untuk kelas X. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE yang meliputi tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Produk yang dihasilkan berupa permainan edukasi "Lari dari Kemalasan" yang menggunakan *Unity Engine*, dilengkapi dengan konten pembelajaran, sistem evaluasi formatif otomatis, penilaian otomatis, serta papan peringkat. Pengumpulan data dilakukan melalui validasi dari pakar materi, pakar media, pakar evaluasi, kuesioner respon siswa, serta tes *pretest* dan *post-test*. Temuan dari penelitian ini menunjukkan bahwa permainan edukasi mendapatkan persentase kelayakan sebesar 81,0% dari pakar materi, 81,5% dari pakar media, dan 80,0% dari pakar evaluasi. Respon siswa meraih persentase rata-rata sebesar 84,10% dalam kategori sangat baik. Selain itu, rata-rata nilai siswa mengalami peningkatan dari 72,57 pada *pretest* menjadi 81,52 pada *post-test* dengan nilai N-Gain sebesar 0,24. Berdasarkan temuan tersebut, permainan edukasi "Lari dari Kemalasan" dinyatakan layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran dan sarana evaluasi formatif otomatis dalam pembelajaran Teknik Komputer dan Jaringan kelas X.

Kata Kunci: Game-Based Learning, game edukasi, evaluasi formatif otomatis, ADDIE, Teknik Komputer dan Jaringan.

Abstract

The development of digital technology has encouraged the use of more interactive and innovative learning media to support the teaching and learning process. One widely used approach is *Game-Based Learning*, which utilizes game elements to increase student engagement and learning outcomes. However, the teaching method of Computer and Network Engineering (TKJ) at SMKN 1 Baureno still relies heavily on traditional methods, while the learning evaluation conducted has not been able to provide direct feedback to students. This study aims to develop a desktop-based educational game that integrates the *Game-Based Learning* approach and automatic formative evaluation on the basic topic of TKJ for grade X. The method used in this study is *Research and Development* (R&D) with the ADDIE model which includes the stages of analysis, design, development, implementation, and evaluation. The resulting product is an educational game "Running from Laziness" using the *Unity Engine*, equipped with learning content, an automatic formative evaluation system, automatic assessment, and a Leaderboard. Data collection was carried out through validation from material experts, media experts, evaluation experts, student response questionnaires, and pretest and post-test tests. The results of the study indicate that the educational game received a feasibility rating of 81.0% from material experts, 81.5% from media experts, and 80.0% from evaluation experts. Student responses achieved an average rating of 84.10%, categorized as very good. Furthermore, the average student score increased from 72.57 in the pretest to 81.52 in the posttest, with an N-Gain value of 0.24. Based on these findings, the educational game "Lari dari Kemalasan" (Running from Laziness) is deemed suitable for use as a learning

medium and automated formative evaluation tool in Computer and Network Engineering for 10th grade students.

Keywords: Game-Based Learning, Educational Game, Automated Formative Evaluation, ADDIE, Computer and Network Engineering.

PENDAHULUAN

Perkembangan dalam teknologi digital telah membawa perubahan signifikan dalam bidang pendidikan, termasuk dalam penggunaan media pembelajaran yang kini lebih beragam dan interaktif. Cara belajar yang sebelumnya lebih menekankan pada pengajaran oleh guru kini beralih ke pendekatan yang lebih berfokus pada siswa. Salah satu pendekatan yang banyak digunakan adalah *Game-Based Learning* (GBL), yaitu metode yang mengintegrasikan elemen permainan untuk meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan hasil belajar peserta didik. Metode ini dianggap sesuai dengan karakteristik generasi saat ini yang sudah terbiasa dengan teknologi digital dan permainan interaktif dalam kehidupan sehari-hari. Beragam penelitian telah menunjukkan bahwa *Game-Based Learning* memberikan kontribusi signifikan dalam proses pembelajaran. Molina-Torres et al. (2021) menyatakan bahwa pembelajaran yang berbasis permainan dapat meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar siswa jika dibandingkan dengan metode pengajaran konvensional. Di samping itu, Yu et al. (2021) menegaskan bahwa permainan edukatif mampu menambah motivasi belajar, kepuasan belajar, dan kemampuan berpikir kritis siswa karena materi diajarkan dengan cara yang lebih menarik dan interaktif. Proses pembelajaran lewat permainan memicu siswa untuk mengeksplorasi materi secara mandiri, tetapi juga perlu mengambil keputusan, menyelesaikan tantangan, dan memecahkan masalah secara langsung.

Sebagian besar siswa berdasarkan studi pendahuluan tercatat mengalami keterlibatan dalam bermain game secara rutin setiap minggu, tetapi mereka belum memanfaatkan permainan tersebut untuk belajar. Keadaan ini memberikan kesempatan dalam merancang media pembelajaran interaktif berbasis game yang adaptif terhadap kebutuhan psikologis pelajar SMK. Selain itu, permainan edukatif juga bisa meningkatkan antusiasme belajar dan berpotensi difungsikan sebagai media evaluasi berkala yang menyenangkan sekaligus komunikatif. Namun, metode evaluasi yang digunakan sejauh ini masih bersifat tradisional, sehingga umpan balik mengenai pemahaman siswa tidak dapat diberikan secara langsung selama proses pembelajaran berlangsung. Evaluasi pembelajaran merupakan elemen penting dalam dunia pendidikan karena berfungsi untuk menilai sejauh mana siswa mengerti materi yang diberikan. Salah satu teknik evaluasi yang efektif adalah asesmen formatif yang dilakukan secara berkelanjutan selama proses belajar mengajar. Ana Khoirunnisak et al. (2024) menyatakan bahwa evaluasi formatif yang disertai umpan balik langsung bisa meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa. Namun, banyak penelitian sebelumnya lebih fokus kepada penggunaan permainan sebagai media untuk mengajarkan materi, dan belum banyak yang menggabungkan evaluasi formatif otomatis yang memungkinkan umpan balik langsung saat permainan berlangsung. Selain itu, penelitian tentang bagaimana mengimplementasikan evaluasi formatif otomatis dalam permainan edukatif untuk pembelajaran Teknik Komputer dan Jaringan di SMK masih cukup sedikit.

Sebagai upaya *problem-solving* atas kendala tersebut, arah penelitian ini difokuskan pada untuk mengembangkan permainan edukasi berbasis desktop yang dinamai "Lari dari Kemalasan," yang mengintegrasikan metode *Game-Based Learning* dan penilaian formatif otomatis untuk materi dasar Teknik Komputer dan Jaringan di kelas X SMK N 1 Baureno. Permainan ini dibuat menggunakan *Unity Engine* dengan konsep petualangan, yang menawarkan tantangan belajar di

setiap level, sistem penilaian otomatis, serta umpan balik langsung mengenai kinerja belajar siswa. Dengan pengembangan media ini, diharapkan proses pembelajaran menjadi lebih interaktif, mampu meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa, serta mendukung guru untuk menyelenggarakan uji kompetensi siswa dengan metode yang lebih praktis serta akurat.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Reserch and Development* (R&D) dengan model perkembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahap: analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Model ADDIE dipilih karena memberikan prosedur yang terorganisir dalam menciptakan media pembelajaran mulai dari analisis kebutuhan hingga penilaian produk akhir. Lokasi penelitian dilakukan di SMKN 1 Baureno, Kabupaten Bojonegoro pada tahun 2026. Subjek dalam penelitian ini meliputi pakar materi, pakar media, pakar evaluasi, serta siswa kelas X Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ). Pemilihan subjek dilakukan melalui teknik *purposive sampling* yang didasarkan pada kebutuhan penelitian dan karakteristik yang ada di dalam pembelajaran. Pada fase analisis, dilakukan observasi, wawancara, serta distribusi angket untuk mengidentifikasi kebutuhan dalam proses belajar, karakteristik siswa, dan masalah yang terjadi selama pembelajaran TKJ. Tahap desain meliputi pembuatan *storyboard*, diagram alur, desain antarmuka pengguna, materi pembelajaran, serta sistem evaluasi formatif otomatis yang akan diintegrasikan ke dalam game.

Dalam tahap pengembangan, permainan edukatif dirancang menggunakan *Unity Engine* dan bahasa pemrograman C, dan produk tersebut divalidasi oleh para ahli materi, media, dan evaluasi. Dalam tahap implementasi, produk diuji coba kepada siswa kelas X TKJ di SMKN 1 Baureno. Setelah itu, tahap evaluasi dilaksanakan untuk mengukur kelayakan dan efektivitas media berdasarkan hasil validasi, feedback siswa, dan pencapaian hasil belajar siswa. Instrumen yang diaplikasikan dalam studi ini mencakup lembar validasi dari pakar materi, lembar validasi dari pakar media, lembar validasi dari pakar evaluasi, kuesioner untuk tanggapan siswa, serta ujian hasil belajar yang meliputi *pretest* dan *post-test*. Selain itu, sistem penilaian otomatis dalam permainan berfungsi sebagai data tambahan untuk menilai performa siswa saat menggunakan media pembelajaran. Instrumen penjangkaran dalam studi ini menghasilkan kombinasi data kualitatif sekaligus kuantitatif. Sifat data kualitatif bersumber dari kompilasi catatan perbaikan serta simplifikasi saran dari validator yang kemudian dianalisis secara deskriptif. Sementara itu, data kuantitatif diperoleh dari penilaian para pakar, respon siswa, *pretest*, *post-test*, serta sistem penilaian otomatis yang ada dalam permainan. Data kemudian dianalisis dengan teknik persentase untuk mengetahui kelayakan media dan reaksi siswa. Selain itu, evaluasi terhadap perkembangan performa belajar siswa dilakukan lewat perhitungan rumus N-Gain.

Persentase kelayakan media dihitung menggunakan Persamaan (1).

$$P = \frac{\sum x}{\sum x_i} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase kelayakan

$\sum x$ = Jumlah skor yang diperoleh

$\sum x_i$ = Jumlah skor maksimum

Peningkatan hasil belajar dianalisis menggunakan rumus N-Gain pada Persamaan (2).

$$N\ Gain = \frac{Posttest - Pretest}{100 - Pretest}$$

Keterangan:

N-Gain = Nilai peningkatan hasil belajar

Posttest = Nilai setelah menggunakan game edukasi

Pretest = Nilai sebelum menggunakan game edukasi

100 = Skor maksimum yang dapat dicapai siswa

Hasil perhitungan N-Gain kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori N-Gain

Nilai N-Gain	Kategori
$\geq 0,70$	Tinggi
$0,30 - 0,69$	Sedang
$< 0,30$	Rendah

Kategori kelayakan media ditentukan berdasarkan kriteria yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Kelayakan Media

Persentase	Kategori
81–100%	Sangat Layak
61–80%	Layak
41–60%	Cukup Layak
21–40%	Kurang Layak
0–20%	Tidak Layak

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk

Penelitian ini menciptakan sebuah permainan edukasi yang berbasis desktop yang bernama “Lari dari Kemalasan,” yang mengkombinasikan metode Game-Based Learning dengan evaluasi otomatis untuk materi dasar Teknik Komputer dan Jaringan khususnya bagi siswa kelas X. Permainan ini dibuat menggunakan *Unity Engine* sebagai sarana pembelajaran interaktif yang bertujuan untuk meningkatkan keterlibatan siswa dan mendukung evaluasi secara otomatis dalam proses belajar. Pengembangan media ini mengikuti model ADDIE yang melalui lima tahap: analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Permainan edukasi yang telah dirancang mencakup beberapa komponen penting yang mendukung proses pembelajaran dan penilaian siswa. Komponen tersebut meliputi menu utama, materi pembelajaran, mekanisme permainan, evaluasi otomatis, serta sistem penilaian dan papan skor. Desain antarmuka permainan dirancang agar sederhana dan interaktif sehingga siswa dapat dengan mudah mengaksesnya selama belajar.



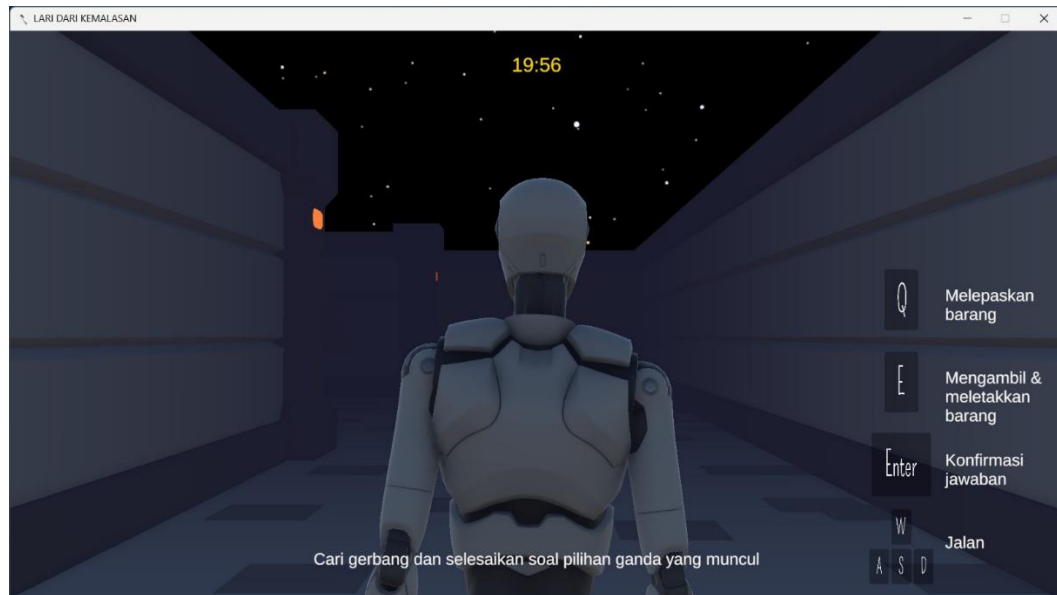
Gambar 1. Tampilan Menu Utama Game Edukasi "Lari dari Kemalasan"

Menu utama merupakan halaman awal yang digunakan pengguna untuk mengakses berbagai fitur yang tersedia dalam game, seperti menu bermain, materi pembelajaran, *Leaderboard*, dan keluar aplikasi.



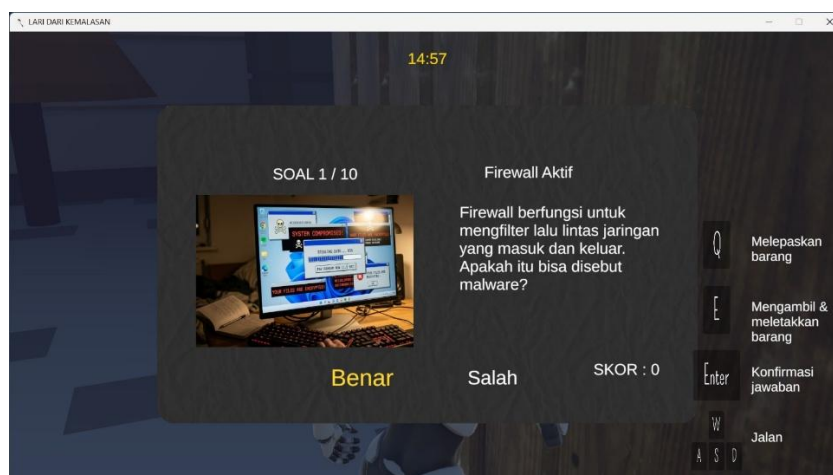
Gambar 2. Tampilan Materi Pembelajaran dalam Game

Materi pembelajaran disajikan dalam bentuk teks dan ilustrasi yang disesuaikan dengan materi dasar Teknik Komputer dan Jaringan kelas X, sehingga memudahkan siswa untuk memahami konsep yang dipelajari.



Gambar 3. Tampilan *Gameplay* Game Edukasi

Gameplay dirancang dalam bentuk permainan petualangan yang memuat tantangan pembelajaran pada setiap level permainan.



Gambar 4. Tampilan Evaluasi Formatif Otomatis

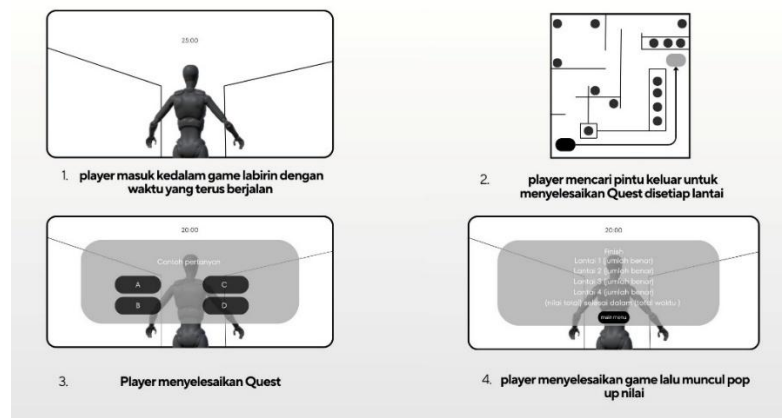
Sistem evaluasi memberikan soal kepada siswa selama permainan berlangsung dan menampilkan umpan balik secara langsung terhadap jawaban yang diberikan.



Gambar 5. Tampilan Hasil Penilaian dan *Leaderboard*

Leaderboard menampilkan hasil penilaian siswa berdasarkan skor yang diperoleh selama permainan berlangsung. Pada fase analisis, ditemukan bahwa metode pembelajaran TKJ di SMKN 1 Baureno masih banyak menggunakan ceramah, yang mengakibatkan siswa menjadi cenderung tidak aktif saat proses pembelajaran. Selain itu, evaluasi masih dilakukan secara manual dan tidak memberikan umpan balik langsung kepada siswa. Observasi dan wawancara menunjukkan bahwa banyak siswa yang aktif bermain game dalam kehidupan sehari-hari, akan tetapi mereka belum memanfaatkan game sebagai alat bantu dalam belajar. Menanggapi kebutuhan ini, dikembangkanlah sebuah permainan edukatif yang dapat menyatukan aktivitas belajar dan evaluasi dalam satu media pembelajaran yang interaktif.

Tahap desain menghasilkan *storyboard*, rancangan antarmuka, materi ajar, serta sistem evaluasi formatif otomatis yang terintegrasi dalam permainan tersebut. Rancangan tersebut kemudian diimplementasikan pada tahap pengembangan menggunakan *Unity Engine*, yang menghasilkan permainan edukasi berbasis desktop berjudul "Lari dari Kemalasan".



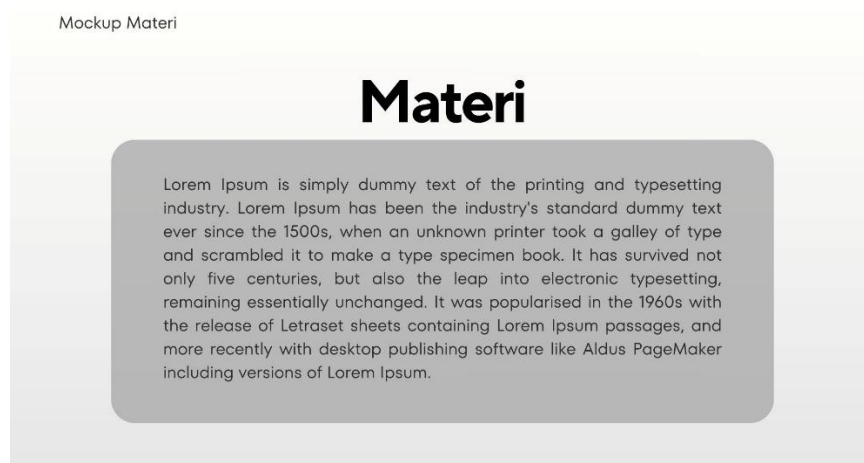
Gambar 6. *Storyboard* Game Edukasi

Storyboard menjadi petunjuk dalam menyusun alur permainan, penyajian materi, dan interaksi pengguna selama proses pembelajaran.



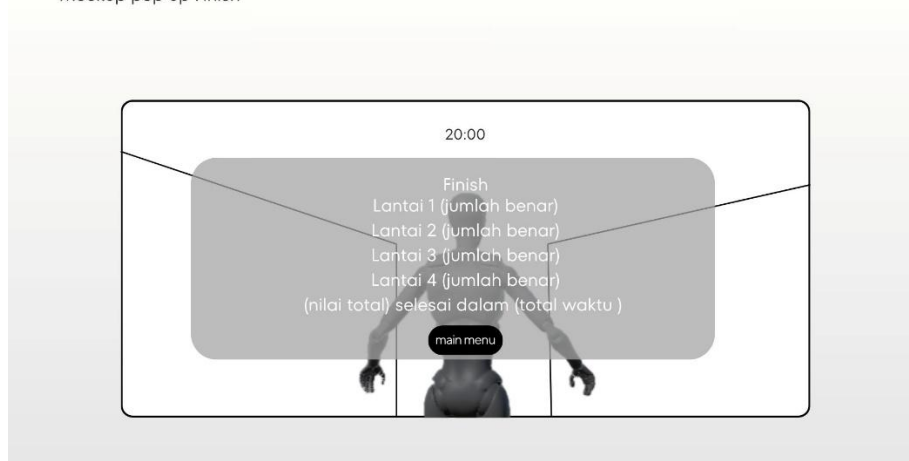
Gambar 7. Mockup Menu Utama Game Edukasi

Menu utama merupakan halaman awal yang digunakan pengguna untuk mengakses berbagai fitur yang tersedia dalam game, seperti materi pembelajaran, permainan, *Leaderboard*, dan keluar aplikasi.



Gambar 8. Mockup Materi Pembelajaran

Materi pembelajaran disajikan dalam beberapa topik yang disesuaikan dengan materi dasar Teknik Komputer dan Jaringan kelas X sehingga dapat membantu siswa memahami konsep yang dipelajari sebelum mengikuti permainan.



Gambar 9. Mockup Evaluasi Formatif Otomatis

Mockup evaluasi formatif otomatis dirancang untuk menampilkan hasil pembelajaran siswa setelah menyelesaikan seluruh tahapan permainan. Pada halaman ini, sistem menampilkan jumlah jawaban benar pada setiap lantai, nilai akhir yang diperoleh siswa, serta total waktu penyelesaian permainan. Informasi tersebut berfungsi sebagai umpan balik langsung sehingga siswa dapat mengukur sejauh mana peserta didik telah menyerap kompetensi yang diajarkan. Pada tahap development dilakukan proses pembuatan game menggunakan *Unity Engine* dan bahasa pemrograman C#. Produk yang berhasil dikembangkan terdiri atas empat bab materi yaitu logika pemrograman, perangkat keras komputer, jaringan komputer, dan keamanan jaringan. Setiap bab memuat tantangan permainan yang disertai soal evaluasi sehingga siswa dapat belajar sekaligus memperoleh umpan balik secara langsung terhadap jawaban yang diberikan.

B. Hasil Pengujian Produk

Sebelum produk diterapkan kepada siswa, produk tersebut terlebih dahulu dinilai kelayakannya oleh pakar materi, pakar media, dan pakar evaluasi. Penilaian dilakukan untuk mengevaluasi apakah materi, tampilan media, dan sistem penilaian yang digunakan dalam permainan sudah sesuai. Capaian Uji Validitas ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Penilaian Ahli terhadap Produk

Validator	Persentase	Kategori
Pakar Materi	81,0%	Sangat Layak
Pakar Media	81,5%	Sangat Layak
Pakar Evaluasi	80,0%	Layak

Berdasarkan Tabel 3, penilaian dari pakar materi menunjukkan angka 81,0% yang masuk ke dalam klasifikasi sangat memadai. Penilaian dari pakar media memperoleh angka 81,5% yang juga berada dalam kategori sangat memadai, sedangkan penilaian dari pakar evaluasi mendapatkan angka 80,0% yang tergolong dalam kategori layak. Data yang diperoleh mengindikasikan bahwa permainan pendidikan yang dirancang telah memenuhi semua aspek penting, termasuk materi, media, dan evaluasi. Oleh karena itu, kita dapat melanjutkan ke tahap implementasi. Tahap pelaksanaan dilakukan lewat tahapan implementasi lapangan pada produk kepada 35 siswa kelas X TKJ di SMKN 1 Baureno. Dalam proses ini, siswa menggunakan permainan pendidikan sebagai sarana belajar sekaligus sebagai metode evaluasi formatif. Setelah permainan dilakukan, siswa diminta untuk

mengisi kuesioner umpan balik untuk menilai persentase penerimaan terhadap media yang telah dikembangkan. Hasil yang didapat ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Capaian Jumlah Respon Siswa

Aspek	Persentase
Tampilan	81,71%
Penggunaan	77,14%
Kemenarikan	89,14%
Pembelajaran	82,29%
Motivasi	86,86%
Manfaat	84,57%
Penilaian Otomatis	84,57%
Rata-rata	84,10%

Menurut Tabel 4, respon siswa terhadap permainan edukasi mencapai rata-rata persentase 84,10% yang masuk dalam kualifikasi sangat baik. Faktor daya tarik mendapatkan nilai tertinggi yaitu 89,14%, sedangkan faktor motivasi mendapatkan nilai 86,86%. Temuan ini menunjukkan bahwa permainan edukasi berperan penting dalam memikat keterlibatan (*engagement*) siswa dan memperkuat retensi semangat belajar mereka. Keefektifan penggunaan permainan edukasi dinilai dengan membandingkan hasil *pretest* dan *post-test* yang diberikan selaku instrumen pengukur pemahaman awal yang kemudian dibandingkan dengan hasil evaluasi akhir mereka menggunakan media pembelajaran. Capaian dari analisis itu bisa dilihat di Tabel 5.

Tabel 5. Capaian Skor *Pretest*, *Post-test*, dan N-Gain

Variabel	Nilai
<i>Pretest</i>	72,57
<i>Post-test</i>	81,52
N-Gain	0,24

Berdasarkan Tabel 5, perolehan rata-rata nilai *post-test* berada diatas kurva pencapaian dibandingkan rata-rata nilai *pretest*. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terjadi peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan game edukasi. Nilai N-Gain s 0,24 termasuk kategori rendah, namun tetap menunjukkan adanya peningkatan pemahaman siswa pada materi yang dipelajari. Selain data *pretest* dan *post-test*, sistem penilaian otomatis dalam game menghasilkan data performa siswa selama menyelesaikan permainan. Capaian penilaian otomatis disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Capaian Penilaian Otomatis dalam Game

Jumlah Siswa	35
Rata-rata Skor Akhir	293,29
Rata-rata Pencapaian Siswa	73,32

Berdasarkan Tabel 6, sistem penilaian otomatis menghasilkan rata-rata skor akhir siswa sebesar 293,29 dengan rata-rata pencapaian per siswa sebesar 73,32. Hasil tersebut menunjukkan bahwa mayoritas siswa terbukti dapat menyelesaikan tantangan pembelajaran yang ada dalam game dengan baik. Data penilaian otomatis ini digunakan sebagai data pendukung untuk menggambarkan performa siswa selama mengikuti pembelajaran menggunakan game edukasi yang dikembangkan.

C. Pembahasan

Hasil riset menunjukkan bahwa permainan edukatif “Lari dari Kemalasan” yang diciptakan telah mendapatkan tingkat kelayakan yang memuaskan dilihat dari validasi melalui para pakar

materi, media, serta evaluasi. Persentase validasi dari pakar materi mencapai 81,0% dan dari pakar media sebesar 81,5%, yang keduanya masuk dalam kategori sangat layak, sementara validasi dari pakar evaluasi mencapai 80,0% yang tergolong layak. Temuan ini menunjukkan bahwa permainan yang dirancang telah memenuhi kriteria materi, tampilan, dan sistem evaluasi, sehingga dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pengajaran mata pelajaran Teknik Komputer dan Jaringan. Respon siswa terhadap permainan edukatif juga memperlihatkan yang sangat positif dengan nilai rata-rata sebesar 84,10%. Aspek daya tarik mendapatkan nilai tertinggi yaitu 89,14%, sementara aspek motivasi memperoleh nilai 86,86%. Hasil ini mengindikasikan bahwa penggunaan permainan edukatif dapat meningkatkan ketertarikan dan keterlibatan siswa dalam proses belajar. Tingginya respons siswa mengindikasikan bahwa media yang dirancang diterima dengan baik oleh pengguna dan dapat menciptakan suasana belajar yang lebih menyenangkan dibandingkan dengan metode pembelajaran tradisional.

Berdasarkan data dari *pretest* dan *post-test*, nilai rata-rata siswa meningkat dari 72,57 menjadi 81,52 setelah menggunakan permainan edukatif. Selain itu, perhitungan N-Gain yang nilainya 0,24 menunjukkan perkembangan kompetensi belajar siswa, meskipun masih tergolong dalam kategori rendah. Peningkatan ini membuktikan bahwa permainan edukatif yang dirancang memberikan dampak positif pada pemahaman siswa terhadap materi dasar Teknik Komputer dan Jaringan. Data penilaian otomatis dalam permainan juga menunjukkan rata-rata pencapaian siswa sebesar 73,32, yang menunjukkan bahwa mayoritas siswa dapat menyelesaikan tantangan pembelajaran dalam permainan dengan baik. Hasil studi menunjukkan bahwa penggunaan *Game-Based Learning* yang digabung dengan evaluasi formatif otomatis dapat membuat pengalaman belajar yang lebih interaktif jika dibandingkan menggunakan metode pembelajaran biasa. Tingginya skor respons siswa mengindikasikan bahwa permainan tersebut berhasil meningkatkan partisipasi serta motivasi dalam belajar. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilaksanakan oleh Molina-Torres et al. (2021) yang menegaskan bahwa konsep *Game-Based Learning* berkontribusi nyata dalam memicu keaktifan dan hasil pembelajaran peserta didik jika dibandingkan dengan metode pendidikan tradisional.

Selanjutnya, penggunaan evaluasi formatif otomatis dalam permainan memberi kesempatan bagi siswa untuk mendapatkan umpan balik langsung tentang jawaban yang mereka berikan. Temuan ini sesuai dengan penelitian oleh Ana Khoirunnisak dan rekan-rekan (2024) yang menyatakan bahwasanya evaluasi formatif yang disertai umpan balik bisa membantu siswa meningkatkan pemahaman konsep mereka dengan cara yang lebih efisien. Dengan begitu, permainan edukatif “Lari dari Kemalasan” tidak hanya berperan sebagai alat untuk belajar, tetapi juga sebagai cara untuk mengevaluasi yang mendukung proses belajar yang terus berjalan.

SIMPULAN

Penelitian ini berhasil menciptakan sebuah permainan edukasi berbasis komputer berjudul “Lari dari Kemalasan” yang menggabungkan pendekatan *Game-Based Learning* serta evaluasi formatif otomatis pada konsep dasar Teknologi Komputer dan Jaringan (TKJ) kelas X dengan memakai model pengembangan ADDIE. Permainan yang dirancang dilengkapi dengan elemen materi pendidikan, *Gameplay* yang interaktif, sistem penilaian otomatis, serta papan skor yang mendukung proses belajar dan penilaian yang berkelanjutan. Hasil validasi mengindikasikan bahwa permainan edukasi yang telah dikembangkan mendapatkan persentase kelayakan sebesar 81,0% dari pakar materi, 81,5% dari pakar media, dan 80,0% dari pakar evaluasi, sehingga dinilai masuk dalam kriteria layak sampai sangat layak untuk dijadikan media pembelajaran. Disamping itu, hasil

tanggapan siswa menyajikan angka rerata proporsional sebesar 84,10% pada kualifikasi sangat baik, yang menandakan bahwa permainan ini diterima dengan baik oleh penggunanya.

Hasil *pretest* dan *post-test* menunjukkan meningkatnya performa kognitif siswa yang menunjukkan angka rata-rata *pretest* sebesar 72,57 dan *post-test* sebesar 81,52. Perhitungan N-Gain sebesar 0,24 menunjukkan bahwa penggunaan permainan edukasi memberikan kemajuan dalam hasil belajar, meskipun masih berada dalam kategori rendah. Oleh karena itu, permainan edukasi “Lari dari Kemalasan” layak dijadikan media pembelajaran sekaligus sarana evaluasi formatif otomatis untuk pembelajaran Teknologi Komputer dan Jaringan kelas X. Untuk penelitian mendatang, disarankan untuk mengembangkan materi yang lebih luas, menambah variasi tantangan dalam permainan, dan menerapkan permainan ini pada jumlah peserta yang lebih banyak agar dapat memperoleh gambaran efektivitas yang lebih menyeluruh.

DAFTAR PUSTAKA

- Ana Khoirunnisak et al. (2024). PENGEMBANGAN ASESMEN FORMATIF DISERTAI FEEDBACK UNTUK MATA PELAJARAN PENDIDIKAN AGAMA ISLAM. *Salimiya: Jurnal Studi Ilmu Keagamaan Islam*, 5(3), 269–279. <https://doi.org/10.58401/salimiya.v5i3.1548>
- Anggraeni, D. F. P., Widodo, W., & Supardi, Z. A. I. (2023). Development of the Android-Based Educational Game Media “Perjalanan Si Maya” as a Formative Assessment to Improve Critical Thinking Skills and Interest in Learning Science for Elementary School Students. *IJORER: International Journal of Recent Educational Research*, 4(4), 514–533. <https://doi.org/10.46245/ijorer.v4i4.386>
- Diana et al. (2024). Pengembangan Game Edukasi Berbasis Android PADA Materi Jenis Konektivitas Internet Kelas X TKJ SMKN 1 Sepulu. *Jurnal Ilmiah Edutic : Pendidikan Dan Informatika*, 11(1), 93–100. <https://doi.org/10.21107/edutic.v11i1.28152>
- Ding et al. (2024). Serious game-based learning and learning by making games: Types of game-based pedagogies and student gaming hours impact students’ science learning outcomes. *Computers & Education*, 218, 105075. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105075>
- Dipta Raharjo, A., Amelia Putri, A., & Rekso Budi, H. (2024). Hipkin Journal of Educational Research The use of game-based learning to increase student engagement. *Hipkin Journal of Educational Research*, 1(3), 299–310. <http://ejournal-hipkin.or.id/index.php/hipkin-jer/>
- Kartini, K. S., & Putra, I. N. T. A. (2020). RESPON SISWA TERHADAP PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS ANDROID. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 4(1), 12. <https://doi.org/10.23887/jpk.v4i1.24981>
- Khaerudin, M., Srisulistiowati, D. B., & Warta, J. (2025). Game Edukasi Dengan Menggunakan Unity 3D Untuk Menunjang Proses Pembelajaran. *Jurnal Sistem Informasi Universitas Suryadarma*, 8(2), 263–272. <https://doi.org/10.35968/jsi.v8i2.741>
- Lin, J.-W., Tsai, C.-W., & Hsu, C.-C. (2023). A comparison of computer-based and game-based formative assessments: a long-term experiment. *Interactive Learning Environments*, 31(2), 938–954. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1815219>
- Lv et al. (2022). Game-Based Formative Assessment of Analogical Reasoning in Preschool Children: Support from the Internet of Things Technology. *Sustainability (Switzerland)*, 14(21). <https://doi.org/10.3390/su142113830>

-
- Manurung, M. N. U., Agung, A. A. G., & Suartama, I. K. (2024). Strategi Kreatif Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Game Based Learning pada Muatan IPS. *Jurnal Media Dan Teknologi Pendidikan*, 4(1), 51–60. <https://doi.org/10.23887/jmt.v4i1.65296>
- Mawarni et al. (2024). Penerapan Metode ADDIE dalam Pengembangan Game islami Labirin untuk Pembelajaran Interaktif. *Jurnal Manajemen Teknologi Informatika*, 2(3), 468–477. <https://doi.org/10.70038/jentik.v2i3.135>
- Molina-Torres et al.. (2021). Game-Based Learning Outcomes Among Physiotherapy Students: Comparative Study. *JMIR Serious Games*, 9(1), e26007. <https://doi.org/10.2196/26007>
- Novianti, P. (2022). PENGEMBANGAN GAME EDUKASI PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI UNTUK SISWA SMP DI KABUPATEN KUBU RAYA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Pengajaran (JIPP)*, 1(3), 154–165. <https://doi.org/10.31571/jipp.v1i3.4835>
- Okpatrioka. (2023). Research And Development (R&D) Penelitian Yang Inovatif Dalam Pendidikan. *Dharma Acariya Nusantara: Jurnal Pendidikan, Bahasa Dan Budaya*, 1(1), 86–100. <https://doi.org/10.47861/jdan.v1i1.154>
- Platz, L. (2022). Learning with serious games in economics education a systematic review of the effectiveness of game-based learning in upper secondary and higher education. *International Journal of Educational Research*, 115, 102031. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2022.102031>
- Rozi, F., & Kristari, A. (2020). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN GAME EDUKASI BERBASIS ANDROID PADA MATA PELAJARAN FISIKA UNTUK SISWA KELAS XI DI SMAN 1 TULUNGAGUNG. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 5(1), 35. <https://doi.org/10.29100/jupi.v5i1.1561>
- Spatioti, A. G., Kazanidis, I., & Pange, J. (2022). A Comparative Study of the ADDIE Instructional Design Model in Distance Education. *Information*, 13(9), 402. <https://doi.org/10.3390/info13090402>
- Sudjimat, , Tuwoso, D. A., & Permadi, L. C. (2021). Impact of Work and Project-Based Learning Models on Learning Outcomes and Motivation of Vocational High School Students. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 21(2), 131–144. <https://doi.org/10.12738/jestp.2021.2.009>
- Sukirman et al. (2023). Peningkatan Keterampilan Merancang Konten Pembelajaran dan Evaluasi Formatif Menggunakan Pendekatan Permainan. *Warta LPM*, 51–58. <https://doi.org/10.23917/warta.v26i1.1097>
- Syahidi, A. A., Supianto, A. A., Hirashima, T., & Tolle, H. (2021). *Learning Models in Educational Game Interactions : A Review*. 3(June), 11–29. <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/ijee/article/view/8590/pdf>
- Udeozor et al.(2023). Game-based assessment framework for virtual reality, augmented reality and digital game-based learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 36. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00405-6>
- Utami, L., Festiyed, Dian Purnama Ilahi, Arista Ratih, Elvi yenti, & Lazulva. (2024). ANALISIS INDEKS AIKEN UNTUK MENGETAHUI VALIDITAS ISI INSTRUMEN SCINETIFIC HABBITS OF MIND. *Journal of Research and Education Chemistry*, 6(1), 59. [https://doi.org/10.25299/jrec.2024.vol6\(1\).17430](https://doi.org/10.25299/jrec.2024.vol6(1).17430)
- Wahab, A., Junaedi, J., & Azhar, M. (2021). Efektivitas Pembelajaran Statistika Pendidikan

Menggunakan Uji Peningkatan N-Gain di PGMI. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 1039–1045. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i2.845>

Wahyuning, S. (2022). Pembelajaran Ipa Interaktif Dengan Game Based Learning. *Jurnal Sains Edukatika Indonesia (JSEI)*, 4(2), 1–5. <https://jurnal.uns.ac.id/jsei/index>

Widiartini, N. N., & Krisnayanti, N. L. P. (2021). *Pengembangan media interaktif tes formatif pada mata pelajaran produktif jurusan TKJ di SMK Negeri 3 Singaraja*. *Jurnal Jurusan Pendidikan Teknik Elektro (JJPTET)*, 8(1), 1–10. <https://doi.org/10.23887/jjpte.v8i1.20200>

Wijayati, I. W. (2023). Pengembangan Model Game-Based Learning Berbantuan Quizizz AI untuk Meningkatkan Motivasi Belajar IPS Siswa Sekolah Dasar. *JURNAL JENDELA PENDIDIKAN*, 3(04), 506–513. <https://doi.org/10.57008/jjp.v3i04.487>

Yu et al. (2021). The Effect of Educational Games on Learning Outcomes, Student Motivation, Engagement and Satisfaction. *Journal of Educational Computing Research*, 59(3), 522–546. <https://doi.org/10.1177/0735633120969214>