

Pengembangan Media Game Konsep Sistem Komputer Berbasis Web pada Mata Pelajaran Informatika untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X di SMA Negeri Jogoroto.

Abdul Majid Auliya

Teknologi Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya
abdul.21024@mhs.unesa.ac.id

Bachtiar Sjaiful Bachri

Teknologi Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya
bachtiarbachri@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji keefektifan dan kelayakan media game pembelajaran pada materi sistem komputer untuk siswa kelas X di SMA Negeri Jogoroto. Pemahaman materi sistem komputer yang bersifat teknis seringkali memerlukan media pembelajaran inovatif untuk meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar siswa. Penelitian pengembangan ini mengadopsi model Lee dan Owens yang mencakup lima tahap: analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Data penelitian dikumpulkan melalui wawancara terstruktur, angket validasi, dan tes hasil belajar. Kelayakan media dinilai oleh ahli materi dan ahli media, serta melalui uji coba perorangan dan kelompok kecil. Sementara itu, keefektifan media diuji menggunakan desain two group pre-test post-test pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hasil validasi dari para ahli dan uji coba siswa menunjukkan bahwa media game pembelajaran yang dikembangkan terkategori sangat layak untuk digunakan. Selanjutnya, hasil analisis uji-t independen menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada hasil belajar siswa antara kelas yang menggunakan media game dengan kelas kontrol. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa media game pembelajaran ini tidak hanya layak, tetapi juga efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi sistem komputer dan dapat menjadi alternatif media pembelajaran yang interaktif dan relevan.

Kata kunci: Pengembangan Media, Game Pembelajaran, Sistem Komputer, Hasil Belajar, Lee dan Owens.

Abstract

This research aims to develop and test the effectiveness and feasibility of educational game media for computer system materials for tenth-grade students at SMA Negeri Jogoroto. Understanding computer system materials, which are technical in nature, often requires innovative learning media to enhance student engagement and learning outcomes. This development research adopts the Lee and Owens model, which includes five stages: analysis, design, development, implementation, and evaluation. Research data were collected through structured interviews, validation questionnaires, and learning achievement tests. Media feasibility was assessed by subject matter experts and media experts, as well as through individual and small group trials. Meanwhile, media effectiveness was tested using a two-group pre-test post-test design on control and experimental classes. Validation results from experts and student trials indicated that the developed educational game media was categorized as very feasible for use. Furthermore, the results of independent t-test analysis showed significant differences in student learning outcomes between classes using game media and control classes. Thus, it can be concluded that this educational game media is not only feasible but also effective in improving students' understanding of computer system materials and can serve as an interactive and relevant alternative learning medium.

Keywords: Media Development, Educational Games, Computer Systems, Learning Outcomes, Lee and Owens.

PENDAHULUAN

Pendidikan di era digital menuntut adanya inovasi berkelanjutan untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Hal ini sejalan dengan semangat Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran interaktif dan relevan. Teknologi pendidikan memegang peranan krusial dalam transformasi ini, yaitu sebagai studi dan praktik etis dalam memfasilitasi proses belajar dan meningkatkan kinerja melalui penciptaan, penggunaan, serta pengelolaan sumber daya teknologi yang tepat (Siregar, 2019).

Seiring dengan tuntutan tersebut, mata pelajaran Informatika kini menjadi komponen wajib dalam struktur kurikulum pendidikan menengah di Indonesia (Kemendikbudristek No. 262/M/2022). Salah satu elemen esensial di dalamnya adalah Sistem Komputer (SK), sebuah materi yang menjadi fondasi bagi pemahaman teknologi secara utuh. Namun, penyampaiannya seringkali menghadapi tantangan. Dalam konteks ini, media pembelajaran berbasis permainan atau *game-based learning*—sebagai bagian dari media yang menyalurkan pesan untuk merangsang pikiran dan minat siswa (Ashfahany, 2017)—muncul sebagai pendekatan inovatif yang berpotensi mengubah materi kompleks menjadi pengalaman belajar yang efektif.

Berdasarkan observasi dan wawancara awal di SMA Negeri Jogoroto, ditemukan adanya masalah signifikan dalam pembelajaran materi Sistem Komputer. Materi ini, yang sifatnya cenderung abstrak dan teoritis, sulit dipahami oleh sebagian besar siswa. Hal ini diperparah oleh tingkat pemahaman awal siswa yang heterogen, sehingga menciptakan kesenjangan belajar yang nyata di dalam kelas. Akibatnya, keterlibatan siswa menjadi rendah dan rata-rata hasil belajar pada materi ini belum mencapai kriteria ketuntasan minimal (KKM) yang ditetapkan.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, pengembangan media pembelajaran yang adaptif dan interaktif menjadi sebuah urgensi. Sebuah media game, yang merupakan bagian dari media komputer instruksional (Heinich, dkk., 2002), dirancang sebagai solusi karena kemampuannya menyajikan konsep abstrak melalui simulasi dan studi kasus. Pendekatan ini memungkinkan siswa untuk bereksperimen, memahami hubungan antar komponen secara visual, dan belajar sesuai dengan kecepatan mereka sendiri (*self-paced learning*), sehingga dapat menjembatani kesenjangan pemahaman yang ada.

Selain itu, media pembelajaran digital berbasis web menawarkan fleksibilitas yang tidak dimiliki metode konvensional. Siswa dapat mengaksesnya kapan saja dan di mana saja, baik sebagai pendukung kegiatan di kelas maupun

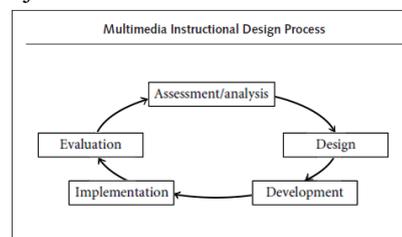
sebagai sarana belajar mandiri di rumah (Kristanto, 2016). Hal ini menjadi solusi praktis untuk mengatasi keterbatasan alokasi jam pelajaran di sekolah dan memberikan kesempatan bagi siswa untuk melakukan pendalaman materi secara mandiri.

Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada pengembangan sebuah media game pembelajaran berbasis web untuk materi Sistem Komputer. Langkah ini sejalan dengan prinsip utama Teknologi Pendidikan untuk secara aktif menghubungkan peserta didik dengan sumber daya yang tepat guna memfasilitasi pembelajaran (AECT, 2008). Media ini dirancang untuk menjadi solusi yang valid dan efektif guna mengatasi kesulitan belajar siswa, mengurangi kesenjangan pemahaman, serta meningkatkan hasil belajar pada mata pelajaran Informatika secara keseluruhan.

METODE

Penelitian ini menerapkan pendekatan metode campuran (*mixed-methods*) dengan desain sekuensial eksploratoris (*exploratory sequential design*). Tahap awal penelitian menggunakan pendekatan kualitatif untuk eksplorasi masalah secara mendalam, yang kemudian diikuti oleh pengumpulan dan analisis data kuantitatif untuk menguji hipotesis. Jenis penelitian yang digunakan adalah Penelitian dan Pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Menurut Sugiyono (2013), R&D adalah metode untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut, yang sangat selaras dengan tujuan penelitian ini untuk mengembangkan dan memvalidasi media pembelajaran.

Model pengembangan yang diadopsi adalah model Lee dan Owens (2004). Model ini dipilih secara spesifik karena kerangka kerjanya yang logis dan komprehensif, serta sangat relevan untuk pengembangan produk pembelajaran berbasis multimedia interaktif. Alur Lee dan Owens yang mencakup analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi memberikan panduan yang sistematis untuk memastikan produk yang dihasilkan tidak hanya valid secara konten dan media, tetapi juga efektif dalam mencapai tujuan pembelajaran.



Gambar 1. Tahapan Pengembangan Model Lee dan Owens (2004)

Proses pengembangan media *game* pembelajaran ini secara sistematis mengikuti lima tahapan utama dari model Lee dan Owens (2004), yang dijabarkan sebagai berikut:

1. Analisis (*Analysis*)

Tahap awal ini berfokus pada dua kegiatan utama: penilaian kebutuhan (*needs assessment*) dan analisis awal (*front-end analysis*). Penilaian kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi kesenjangan antara kondisi pembelajaran riil dengan tujuan pembelajaran yang ideal. Pada tahap ini, peneliti mengumpulkan data melalui wawancara mendalam dengan guru mata pelajaran Informatika serta melakukan analisis dokumen berupa hasil belajar dan data tes diagnostik awal siswa kelas X SMA Negeri Jogoroto. Selanjutnya, *front-end analysis* dilakukan untuk menganalisis faktor-faktor pendukung seperti karakteristik *audiens* (siswa), ketersediaan teknologi di sekolah, dan konteks situasi pembelajaran untuk memastikan solusi yang dikembangkan akan relevan dan dapat diimplementasikan.

2. Desain (*Design*)

Berdasarkan temuan dari tahap analisis, proses dilanjutkan dengan perancangan produk secara terperinci. Hasil utama dari tahap ini adalah sebuah dokumen Spesifikasi Desain Program (*Course Design Specifications*). Dokumen ini memuat cetak biru produk, yang mencakup (a) penyusunan *storyboard* dan alur permainan (*game flow*), (b) desain antarmuka pengguna (*user interface*) dan pengalaman pengguna (*user experience*), (c) perancangan aset visual dan audio, serta (d) penyusunan struktur materi dan soal evaluasi yang akan diintegrasikan ke dalam *game*.

3. Pengembangan (*Development*)

Pada tahap ini, semua rancangan desain diterjemahkan menjadi produk fisik yang fungsional. Proses pengembangan teknis meliputi pembuatan aset grafis, pemrograman mekanisme permainan (*gameplay*) menggunakan perangkat lunak Unity, dan mengintegrasikan seluruh elemen (materi, visual, audio, interaksi) menjadi sebuah media *game* berbasis web. Selama tahap ini, dilakukan pula serangkaian uji coba internal (*run and debug*) oleh peneliti untuk memastikan tidak ada kesalahan teknis sebelum produk divalidasi oleh pihak eksternal.

4. Implementasi (*Implementation*)

Setelah produk awal selesai dikembangkan dan dinyatakan layak melalui validasi ahli, produk diimplementasikan dalam situasi

pembelajaran yang sesungguhnya. Implementasi utama dilakukan melalui uji lapangan dengan desain eksperimen semu (*quasi-experimental design*) menggunakan rancangan *pre-test post-test control group design*. Satu kelas dipilih sebagai kelompok eksperimen yang menerima perlakuan berupa pembelajaran menggunakan media *game* yang dikembangkan, sementara satu kelas lainnya bertindak sebagai kelompok kontrol yang mengikuti pembelajaran dengan metode konvensional.

5. Evaluasi (*Evaluation*)

Evaluasi dilakukan secara berkelanjutan dan final. Evaluasi formatif dilaksanakan sepanjang proses untuk perbaikan produk, yang meliputi validasi oleh ahli materi dan ahli media, serta uji coba terbatas yang melibatkan uji coba perorangan (3-5 siswa) dan uji coba kelompok kecil (5-10 siswa). Evaluasi sumatif dilakukan pada akhir implementasi untuk mengukur kelayakan akhir dan keefektifan produk. Kelayakan diukur melalui angket, sementara keefektifan diukur dengan menganalisis data hasil *pre-test* dan *post-test* dari uji lapangan.

Penelitian ini melibatkan tiga kelompok subjek utama. Pertama, seorang ahli materi yang merupakan guru pengampu mata pelajaran Informatika kelas X di SMA Negeri Jogoroto dengan kualifikasi dan pengalaman mengajar yang relevan. Kedua, seorang ahli media yaitu dosen dari Program Studi Teknologi Pendidikan yang memiliki keahlian dalam desain dan pengembangan media interaktif. Terakhir, subjek utama penelitian adalah siswa-siswi kelas X dari SMA Negeri Jogoroto, yang berpartisipasi sebagai peserta uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil, serta menjadi anggota kelompok eksperimen dan kelompok kontrol pada saat implementasi produk.

Untuk mengumpulkan data yang komprehensif, penelitian ini menggunakan beberapa teknik dan instrumen:

1. Wawancara

Wawancara semi-terstruktur digunakan pada tahap analisis untuk menggali data kualitatif mengenai konteks pembelajaran, kendala yang dihadapi guru, dan kebutuhan siswa dari perspektif guru.

2. Angket

Angket berstruktur dengan skala Guttman digunakan untuk mengumpulkan data kuantitatif mengenai tingkat kelayakan media. Angket ini diberikan kepada ahli materi, ahli media, dan siswa (pada uji coba perorangan dan kelompok kecil) untuk menilai berbagai

aspek produk dari segi materi, desain, dan fungsionalitas.

3. Tes

Instrumen tes dalam bentuk soal pilihan ganda yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya digunakan sebagai *pre-test* dan *post-test*. Tes ini bertujuan untuk mengukur pemahaman dan hasil belajar siswa pada materi sistem komputer sebelum dan sesudah perlakuan diberikan yang selanjutnya digunakan untuk menilai keefektifan penerapan produk media. Uji reliabilitas instrumen tes menggunakan teknik *Alpha Cronbach's* dengan bantuan SPSS.

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan dua pendekatan yang berbeda:

1. Analisis Data Kelayakan

Data kuantitatif yang berasal dari angket kelayakan dianalisis menggunakan statistik deskriptif persentase. Skor total yang diperoleh dari setiap validator dihitung dan diubah menjadi persentase, yang kemudian diinterpretasikan ke dalam kriteria predikat untuk menentukan tingkat kelayakan media secara keseluruhan.

Nilai kelayakan didapat dari hasil instrumen angket berstruktur yang disampaikan dalam bentuk pilihan dikotomis ya dan tidak (skala Guttman) dan dihitung menggunakan teknik *percentage of each aspect* dengan rumus berikut:

$$PEA = \frac{\sum \text{Alternatif jawaban yang dipilih pada setiap aspek}}{\sum \text{Alternatif jawaban ideal setiap aspek}} \times 100\%$$

Selanjutnya, hasil dari nilai kelayakan tersebut diinterpretasikan dengan kriteria berikut:

Tabel 1. Kriteria Hasil Nilai Angket

Hasil	Interpretasi
81% - 100%	Baik Sekali
61% - 80%	Baik
41% - 60%	Kurang Baik
21% - 40%	Tidak Baik
< 21%	Tidak Baik Sekali

(Riduan, 2013)

Berdasarkan hasil penilaian melalui instrumen angket produk media dinyatakan layak apabila memperoleh persentase skor antara 61% hingga 80%, dan dinyatakan sangat layak apabila berada pada rentang 81% hingga 100%.

2. Analisis Data Keefektifan

Data kuantitatif dari hasil *pre-test* dan *post-test* digunakan untuk menguji keefektifan media. Sebelum uji hipotesis, dilakukan uji

prasyarat yang meliputi uji normalitas distribusi data (menggunakan *Shapiro-Wilk*) dan uji homogenitas varians (menggunakan *Levene's Test*). Setelah data dipastikan memenuhi asumsi, pengujian hipotesis untuk melihat perbedaan rata-rata hasil belajar antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dilakukan menggunakan Uji-t sampel independen (*Independent Samples t-test*) dengan tingkat signifikansi $\alpha=0.05$ melalui perangkat lunak SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari setiap tahapan dalam penelitian dan pengembangan menggunakan model Lee dan Owens dengan judul " Pengembangan Media Game Konsep Sistem Komputer Berbasis Web pada Mata Pelajaran Informatika untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X di SMA Negeri Jogoroto." adalah sebagai berikut:

1. Analisis (*Analysis*)

Tahap analisis yang komprehensif menjadi fondasi utama dalam pengembangan media ini. Penilaian kebutuhan (*needs assessment*) mengidentifikasi adanya kesenjangan yang signifikan antara kondisi riil di lapangan dengan tujuan pembelajaran yang ideal. Wawancara dengan guru Informatika mengungkap beberapa masalah krusial, di antaranya materi sistem komputer yang dianggap sulit, adanya kesenjangan tingkat kemampuan siswa yang lebar, serta metode pembelajaran yang sudah divariasikan namun belum berhasil mengatasi masalah tersebut. Guru menekankan perlunya media yang interaktif, mendukung visualisasi konsep abstrak, dan dapat disesuaikan dengan kemampuan awal siswa yang beragam.

Temuan kualitatif tersebut diperkuat oleh data kuantitatif. Analisis data diagnostik awal menunjukkan bahwa 46,4% dari 252 siswa kelas X belum mampu mengoperasikan komputer. Selain itu, rata-rata hasil belajar pada materi ini hanya mencapai 74,07, berada di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yaitu 75. Kuesioner yang disebar kepada siswa juga mengonfirmasi bahwa 59,3% di antaranya menganggap materi sistem komputer sulit dipahami, dan mayoritas besar (93,7%) menyatakan membutuhkan media pembelajaran alternatif selain buku teks.

Berdasarkan data tersebut, dilakukan analisis awal (*front-end analysis*) yang menyimpulkan bahwa audiens (siswa) berada pada tahap operasional formal yang menyenangi teknologi, namun memiliki tingkat

pemahaman awal yang heterogen. Ketersediaan teknologi seperti proyektor dan gawai pribadi siswa mendukung implementasi solusi digital. Melalui analisis sistematis menggunakan form analisis media dari Lee dan Owens, media berbasis web (*web-based*) terpilih sebagai solusi paling strategis karena tingginya skor pada faktor kebutuhan interaktivitas, motivasi, dan kemampuannya untuk menjembatani kesenjangan pengetahuan

2. Desain (*Design*)

Pada tahap ini, seluruh temuan dari tahap analisis diterjemahkan ke dalam sebuah dokumen spesifikasi desain produk (*Course Design Specifications*) yang berfungsi sebagai cetak biru pengembangan. Proses perancangan ini mencakup dua aspek utama: desain instruksional dan spesifikasi teknis media.

Dari sisi instruksional, struktur materi dan alur pembelajaran dirancang secara sistematis agar mencakup semua materi yang ditetapkan pada tujuan pembelajaran. Materi yang sudah dirancang tersebut disusun secara sistematis sesuai dengan tujuan pembelajaran dan struktur materi pokok yang telah ditetapkan. Sebuah *flowchart* dibuat untuk memetakan seluruh alur navigasi pengguna, cabang-cabang materi, dan interaksi di dalam game. Selanjutnya, dikembangkan *storyboard* untuk setiap adegan kunci, seperti menu utama, penyajian materi, kuis pemahaman, dan simulasi perakitan komputer. *Storyboard* ini berfungsi untuk memvisualisasikan tata letak elemen, komposisi visual, dan teks narasi sebelum masuk ke tahap produksi.

Dari sisi media dan teknis, spesifikasi produk ditetapkan secara rinci untuk memastikan konsistensi dan kualitas. Tema visual yang dipilih adalah kombinasi warna kontras tinggi (latar belakang merah marun dengan teks kuning/putih) untuk memaksimalkan keterbacaan. Jenis huruf (font) juga ditentukan, yaitu Space Comics untuk judul dan Mont untuk isi materi. Spesifikasi teknis menetapkan bahwa media akan dikembangkan menggunakan engine Unity dengan bahasa pemrograman C#, menargetkan platform berbasis web agar dapat diakses melalui berbagai perangkat (PC, tablet, gawai), dan akan dipublikasikan melalui platform itch.io.

3. Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan merupakan realisasi dari dokumen rancangan menjadi produk jadi. Pada tahap ini proses pengembangan dimulai

dengan menyiapkan materi dan elemen-elemen penyusun media, dan selanjutnya diproses sehingga menghasilkan sebuah produk awal yang baik. Berikut adalah beberapa produk yang dikembangkan dan tahapan produksinya:

a. Produksi

i. Modul Ajar

Materi yang dimasukkan ke dalam media pembelajaran disusun secara sistematis sesuai dengan tujuan pembelajaran dan struktur materi pokok yang telah ditetapkan. Untuk mencapai tujuan pertama, yaitu agar peserta didik dapat menjelaskan peran sistem komputer, materi yang disajikan mencakup dua sub-materi utama.

Pertama adalah pengenalan bagian-bagian sistem komputer yang terdiri dari Perangkat Keras (Hardware), Perangkat Lunak (Software), dan Pengguna (Brainware). Kedua adalah komponen-komponen penyusun komputer seperti CPU, Motherboard, RAM, HDD/SSD, PSU, GPU, serta perangkat input dan output. Sementara itu, untuk tujuan kedua agar peserta didik dapat menjelaskan cara kerja komputer, materi difokuskan pada tiga proses inti: menerima input, memproses data, dan menghasilkan output.

Keseluruhan struktur materi ini juga dituangkan dalam modul ajar yang disusun dengan memperhatikan komponen-komponen standar sesuai pedoman dari Kemendikdasmen (2025)

ii. Instrumen Penilaian Materi Sistem Komputer.

Instrumen Penilaian dibuat untuk menilai keefektifan media pembelajaran sekaligus melihat peningkatan hasil belajar peserta didik, yang akan diimplementasikan pada tahap *pre-test* dan *post-test*. Butir soal dibuat sesuai dengan materi struktur materi pokok materi sistem komputer agar dapat diimplementasikan sejalan dengan tujuan pembelajaran. Sebelum itu, butir soal dalam instrumen yang dibuat tersebut harus melalui uji validitas dan reliabilitas untuk memastikan butir soal tersebut dapat mengukur kompetensi yang dimaksud dengan baik.

iii. Media Game Pembelajaran Berbasis Web

Proses pengembangan media *game* ini mengikuti metodologi sistematis yang terbagi menjadi tiga babak utama

sesuai dengan model Lee dan Owens: pra-produksi, produksi, serta pasca-produksi dan telaah kualitas.

Tahap pra-produksi berfokus pada persiapan seluruh elemen dasar, meliputi penyusunan konten materi dan latihan, perancangan alur interaksi melalui *flowchart*, serta pembuatan aset-aset grafis dan audio.

Kemudian, pada tahap produksi, semua elemen tersebut disatukan dalam proses yang mencakup pembuatan antarmuka pengguna, pemrograman fungsi interaksi dan animasi, hingga memublikasikan produk akhir ke platform web agar dapat diakses secara daring.

Terakhir, dalam tahap pasca-produksi dan telaah kualitas, dilakukan proses *debugging* untuk memperbaiki kesalahan teknis, yang dilanjutkan dengan pengujian kelayakan produk melalui validasi oleh ahli media dan uji coba kepada siswa menggunakan angket berstruktur.

iv. Bahan Penyerta Media Pembelajaran

Bahan penyerta media pembelajaran disusun oleh pengembang menggunakan aplikasi Adobe Photoshop CC 2019 dan Microsoft Word 2019. Bahan penyerta disusun dengan struktur yang memuat identifikasi media, petunjuk penggunaan media, petunjuk perawatan media, modul ajar, profil pengembang, dan kode QR tautan game.



Gambar 2. Kode QR Hasil Bahan Penyerta Media Game Pembelajaran

b. Validasi Materi dan Media oleh Ahli

Validasi dilakukan oleh ahli materi dan ahli media guna menilai kelayakan hasil produk pengembangan dan memperoleh masukan atau saran perbaikan. Adapun

hasil validasi yang diperoleh disajikan sebagai berikut:

i. Hasil Uji Validasi Materi

Jumlah butir instrumen angket untuk validasi materi adalah sebanyak 14 butir dengan nilai perolehan sebesar 100% sehingga produk dapat diinterpretasikan sebagai “baik sekali”. Oleh karena itu, media game pembelajaran berbasis web materi sistem komputer yang dikembangkan dinyatakan layak dalam aspek isi materi.

ii. Hasil Uji Validasi Modul Ajar

Jumlah butir instrumen angket untuk validasi modul ajar adalah sebanyak 14 butir dengan nilai perolehan sebesar 100% sehingga produk dapat diinterpretasikan sebagai “baik sekali”. Ahli materi menambahkan masukan untuk penambahan pertanyaan pemantik dan video pengayaan. Oleh karena itu, modul ajar untuk penerapan media game pembelajaran berbasis web materi sistem komputer yang dikembangkan dinyatakan layak.

iii. Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penilaian

Butir instrumen penilaian berjumlah 20 butir soal diujikan pada 26 peserta didik di luar sampel kelas eksperimen dan kontrol, dengan hasil r hitung setiap butir soal di atas nilai r tabel dengan signifikansi 5% yaitu 0,3882. Oleh karena itu instrumen penilaian dinyatakan valid. Selanjutnya reliabilitas dihitung dengan pendekatan koefisien Alpha Cronbach's dan berada di nilai 0,925, sehingga bisa disimpulkan instrumen penilaian reliabel karena berada pada nilai > 0.70 .

iv. Hasil Uji Validasi Media

Jumlah butir instrumen angket untuk validasi media adalah sebanyak 19 butir dengan nilai perolehan sebesar 94.7% sehingga produk media dapat diinterpretasikan sebagai “baik sekali”. Dan dapat diimplementasikan dalam kegiatan pembelajaran tanpa revisi. Oleh karena itu, media game pembelajaran berbasis web yang dikembangkan dinyatakan layak.

v. Hasil Uji Coba Perorangan

Hasil uji coba perorangan yang memiliki subjek 3 peserta didik dengan butir instrumen sebanyak 9 butir yang bertujuan untuk mengetahui kelayakan media game pembelajaran berbasis web

yang dikembangkan mendapat nilai sebesar 100% yang masuk dalam kategori “baik sekali”. Oleh karena itu media dianggap layak digunakan.

vi. Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

Hasil uji coba kelompok kecil yang memiliki subjek 9 peserta didik dengan butir instrumen sebanyak 9 butir yang bertujuan untuk mengetahui kelayakan media game pembelajaran berbasis web yang dikembangkan mendapat nilai sebesar 97.5% yang masuk dalam kategori “baik sekali”. Oleh karena itu media dianggap layak digunakan.

4. Implementasi (*Implementation*)

Pada tahap ini keefektifan media diukur dengan membandingkan hasil *pre-test* dan *post-test* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Analisis data menggunakan Uji-t (t-test), yang dilakukan setelah data terbukti memenuhi syarat uji prasyarat normalitas dan homogenitas.

Tabel 2. Hasil Tes Kelompok Kontrol

Responden	Pre-test	Post-test
1	50	55
2	50	70
3	60	70
4	65	70
5	55	70
6	40	55
7	70	70
8	50	45
9	90	70
10	65	60
11	60	35
12	40	65
13	55	65
14	45	75
15	65	75
16	55	75
17	35	65
18	60	75
19	60	60
20	65	65
21	60	80
22	70	80
23	60	60
24	60	80
25	60	85
26	45	90
27	70	65
28	75	70
29	55	50
30	75	70

Tabel 3. Hasil Tes Kelompok Eksperimen

Responden	Pre-test	Post-test
1	60	80
2	60	80
3	60	80
4	65	80
5	30	70
6	15	40
7	65	80
8	55	50
9	60	80
10	65	80
11	60	70
12	45	75
13	60	75
14	25	65
15	65	85
16	35	55
17	65	85
18	50	75
19	50	60
20	40	70
21	55	75
22	70	85
23	55	75
24	70	90
25	60	80
26	75	80
27	75	90
28	80	95
29	85	100
30	55	65

Data hasil tes ini kemudian dianalisis secara statistik dengan menggunakan uji normalitas, homogenitas, dan uji-t (independent sample) dengan perincian berikut ini.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data nilai *pre-test* dan *post-test* terdistribusi normal. Dalam penelitian ini, digunakan uji Shapiro-Wilk karena jumlah sampel kurang dari 50 responden ($N < 50$), sesuai dengan rekomendasi umum dalam pengujian normalitas.

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pre_Kontrol	.141	30	.129	.973	30	.623
Pre_Eksperimen	.183	30	.012	.936	30	.071

a. Lilliefors Significance Correction

Gambar 3. Hasil Perhitungan Uji Normalitas *Pre-test* Dengan SPSS.26

yang signifikan antara nilai kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Post_Kontrol	.157	30	.057	.955	30	.232
Post_Eksperimen	.179	30	.015	.937	30	.075

a. Lilliefors Significance Correction

Gambar 4. Hasil Perhitungan Uji Normalitas *Post-test* Dengan SPSS.26

Karena hasil signifikansi normalitas distribusi data baik dari kelompok kontrol dan eksperimen berada pada nilai di atas 0.05, maka data *pre-test* dan *post-test* dinilai normal

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data *pre-test* dan *post-test* memiliki ragam (varians) yang sama. Dalam penelitian ini, digunakan *Uji Levene* dengan taraf signifikansi 0,05 jika seluruh nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa data memiliki varians yang homogen.

Test of Homogeneity of Variances						
		Levene Statistic			Sig.	
		Statistic	df1	df2		
Nilai pretest	Based on Mean	2.992	1	58	.089	
	Based on Median	2.027	1	58	.160	
	Based on Median and with adjusted df	2.027	1	47.426	.161	
	Based on trimmed mean	2.736	1	58	.104	

Gambar 5. Hasil Perhitungan Uji Homogenitas *Pre-test* Dengan SPSS.26

Test of Homogeneity of Variances						
		Levene Statistic			Sig.	
		Statistic	df1	df2		
Nilai posttest	Based on Mean	.082	1	58	.776	
	Based on Median	.078	1	58	.781	
	Based on Median and with adjusted df	.078	1	56.504	.781	
	Based on trimmed mean	.087	1	58	.769	

Gambar 6. Hasil Perhitungan Uji Homogenitas *Post-test* Dengan SPSS.26

Karena hasil signifikansi homogenitas data antara kelompok kontrol dan eksperimen berada pada nilai di atas 0.05, maka data *pre-test* dan *post-test* dinilai homogen.

c. Uji T

Uji efektivitas media game pembelajaran berbasis web dilakukan dengan membandingkan hasil *post-test* kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan menggunakan *independent sample t-test*. Berdasarkan hasil analisis, diperoleh nilai signifikansi (*Sig. 2-tailed*) sebesar 0,011, yang berarti lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan

Group Statistics					
Kelompok		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai	Kelas Eksperimen	30	75.67	12.780	2.333
	Kelas Kontrol	30	67.33	11.651	2.127

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances				t-Test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	90% Confidence Interval of the Difference	
Nilai	Equal variances assumed	.082	.776	2.639	58	.011	8.333	3.157	2.013	14.654
	Equal variances not assumed			2.639	57.511	.011	8.333	3.157	2.012	14.655

Gambar 7. Hasil Uji T Dengan SPSS.26

5. Evaluasi (*Evaluation*)

Penelitian ini berfokus pada peningkatan hasil belajar, sehingga tingkat evaluasi yang diterapkan adalah penilaian pengetahuan. Proses evaluasi dilaksanakan melalui *pre-test* dan *post-test* yang diberikan kepada kelompok kontrol dan eksperimen secara digital menggunakan platform *Google Form*. Instrumen evaluasi berupa soal pilihan ganda yang mengukur pemahaman materi sistem komputer dalam mata pelajaran informatika.

Mekanisme pengumpulan data berlangsung otomatis melalui *Google Form*, dimana seluruh jawaban peserta didik tersimpan dalam database formulir. Data hasil *pre-test* dan *post-test* tersebut kemudian dianalisis dengan menerapkan tiga jenis uji statistik: (1) uji normalitas, (2) uji homogenitas, dan (3) uji t-test. Dari hasil analisis tersebut peneliti menilai apakah data nilai dari *pre-test* dan *post-test* terdistribusi secara normal. Juga untuk menilai apakah varians antara dua kelompok data sama atau berbeda, sehingga bisa digunakan untuk membandingkan perbedaan antara kelompok kontrol dan eksperimen.

Pembahasan

Penelitian pengembangan ini menghasilkan sebuah media pembelajaran berupa *game* pembelajaran berbasis web yang terbukti layak dan efektif untuk materi sistem komputer bagi siswa kelas X SMA Negeri Jogoroto. Kelayakan produk divalidasi melalui serangkaian pengujian.



Gambar 7. Hasil Uji Kelayakan

Hasil validasi dari ahli materi menunjukkan kelayakan maksimal dengan skor 100% untuk modul ajar dan 100% untuk kesesuaian materi di dalam *game*, disertai saran konstruktif untuk penambahan pertanyaan pemantik dan video pengayaan. Validasi dari ahli media juga mengonfirmasi kelayakan dengan skor tinggi sebesar 94,7%.

Selanjutnya, uji coba langsung kepada siswa menunjukkan penerimaan yang sangat baik, dengan skor 100% dari uji coba perseorangan dan 97,5% dari uji coba kelompok kecil. Menurut kriteria Riduan (2013), seluruh hasil persentase tersebut termasuk dalam kategori "baik sekali".

Dari sisi keefektifan, analisis Uji-t terhadap hasil tes menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan secara statistik ($p = 0,011$) antara hasil belajar kelas eksperimen yang menggunakan media dan kelas kontrol. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa media *game* pembelajaran berbasis web yang dikembangkan ini terbukti layak dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran materi sistem komputer pada mata pelajaran informatika untuk peserta didik kelas X SMA Negeri Jogoroto.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan media *game* pembelajaran berbasis web pada materi sistem komputer mata pelajaran informatika kelas X SMA, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Media *game* pembelajaran untuk materi sistem pada komputer mata pelajaran informatika terbukti layak bagi peserta didik kelas X SMA Negeri Jogoroto.
2. Media *game* pembelajaran untuk materi sistem pada komputer mata pelajaran informatika terbukti efektif bagi peserta didik kelas X SMA Negeri Jogoroto.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan media *game* pembelajaran berbasis web pada materi sistem komputer mata pelajaran informatika kelas X SMA, peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Saran Pemanfaatan

Agar pemanfaatan media *game* pembelajaran yang telah dikembangkan dapat berjalan optimal, terdapat beberapa saran yang perlu diperhatikan. Pengguna diharapkan dapat mengimplementasikan media ini dengan baik dan benar. Selain itu, untuk memaksimalkan dampaknya, media ini sebaiknya digunakan secara terintegrasi dengan bahan pendukung lain yang telah disiapkan, seperti modul ajar dan

bahan penyerta, serta dengan memastikan ketersediaan sarana prasarana yang memadai.

2. Saran Diseminasi

Penelitian pengembangan ini telah berhasil menciptakan media pembelajaran berbasis *game* untuk materi sistem komputer dalam mata pelajaran informatika. Untuk penerapan di lembaga pendidikan lain, diperlukan pelaksanaan kembali tahap identifikasi dan analisis kebutuhan. Hal ini disebabkan oleh perbedaan karakteristik peserta didik dan tantangan yang unik di setiap institusi. Dengan demikian, implementasi media ini dapat dilakukan di satuan pendidikan lain apabila hasil analisis kebutuhan, profil peserta didik, serta hambatan yang dihadapi menunjukkan kesamaan dengan kondisi pengembangan awal.

3. Saran Pengembangan Lanjutan

Pengembangan lanjutan diharapkan senantiasa dilakukan untuk memastikan keterbaruan materi dan referensi sumber yang relevan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Samat, M. S., & Abdul Aziz, A. (2020). The Effectiveness of Multimedia Learning in Enhancing Reading Comprehension Among Indigenous Pupils. *Arab World English Journal*, 11 (2) 290-302.
- Adams, E. (2014). *Fundamentals of Game Design* (3rd edition). Indianapolis: New Riders.
- AECT. (2008). *Educational Technology: A Definition with Commentary*. New York: Routledge.
- Ahmad, M., & Tambak, S. (2018). Penerapan Metode Diskusi Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Murid Pada Pelajaran Fiqh. *Al-Hikmah: Jurnal Agama Dan Ilmu Pengetahuan*, 15(1), 64-84.
- Aji, W. P. (2022). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbantuan Macromedia Flash 8 Pada Materi Trigonometri*. Sarjana thesis, Universitas Siliwangi.
- Anwar, R. Fitri. (2021). Media Number Sense Untuk Mengenalkan Bilangan Pada Anak Usia Dini Dengan Multisensori. *Jp (Jurnal Pendidikan) : Teori Dan Praktik*, 5(2), 55-64.
- Sadiman, A. S., dkk. (2014). *Media pendidikan : pengertian, pengembangan dan pemanfaatannya*. Depok: PT. Raja Grafindo Persada.
- Arikunto, Suharsimi. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : PT Rineka Cipta.

- Arsyad, A. (2013). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Ashfahany, F. A., Adi, S., & Hariyanto, E. (2017). Bahan Ajar Mata Pelajaran Pendidikan Jasmani Olahraga dan Kesehatan Dalam Bentuk Multimedia Interaktif untuk Peserta didik Kelas VII. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 2(2), 261-267.
- Batubara, H. H., & Ariani, D. N. (2019). Model pengembangan media pembelajaran adaptif di sekolah dasar. *Muallimuna: Jurnal Madrasah Ibtidaiyah*, 5(1), 33-46.
- Borg and Gall. (1983). *Educational Research, An Introduction*. New York and London: Longman Inc.
- Cahyadi, A. (2019). *Pengembangan Media dan Sumber Belajar: Teori dan Prosedur*. Serang: Penerbit Laksita Indonesia.
- Davidson-Shivers, G.V., Rasmussen, K.L., Lowenthal, P.R. (2018). *Foundations of Online Learning and Instructional Design*. In: *Web-Based Learning*. Springer, Cham.
- De Sousa, Luiza, Richter, Barry, & Nel, Carisma. (2017). The effect of multimedia use on the teaching and learning of Social Sciences at tertiary level: a case study. *Journal of University of Pretoria*.
- Dzulfikar, I. A., Roedavan, R., & Siradj, Y. (2021). Pembuatan Aplikasi Media Pembelajaran Sistem Gerak Manusia Berbasis Augmented Reality Pada Smpn 1 Tambelang. *eProceedings of Applied Science*, 7(6).
- Fathoni, A., dkk. (2023). *Media dan Pendekatan Pembelajaran di Era Digital: Hakikat, Model Pengembangan & Inovasi Media Pembelajaran Digital*. Purbalingga: Eureka Media Aksara.
- Yusup, F. (2018). Uji Validitas Dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Kuantitatif. *Jurnal Tarbiyah: Jurnal Ilmiah Kependidikan*
- Febrianto, R., & Puspitaningsih, F. (2020). Pengembangan buku ajar evaluasi pembelajaran. *Education Journal: Journal Educational Research and Development*, 4(1), 1-18.
- Hasanah, N. (2020). Pelatihan penggunaan aplikasi microsoft power point sebagai media pembelajaran pada guru SD Negeri 050763 Gebang. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 34-41.
- Heinich, R., et, al. (2002). *Instructional Media and Technologies for Learning*. Pearson Education: New Jersey.
- Hidayati, F. N. (2017). Developing Interactive Multimedia For Reading At Test Of Standard English (Pengembangan Multimedia Interaktif Reading Pada Test Of Standard English). *Leksema: Jurnal Bahasa Dan Sastra*, 2(1), 87-95.
- Januszewski, & Molenda. (2008). *Educational Technology: A Definition With Commentary*. New York: Routledge.
- Kalmpourtziz, G. (2018). *Educational Game Design Fundamentals: A Journey to Creating Intrinsically Motivating Learning Experiences*. New York: CRC Press.
- Kemendikdasmen. (2025). *Komponen Perangkat Ajar*. Kemendikdasmen. Diakses pada 20 Maret 2025 dari <https://pusatinformasi.kolaborasi.kemendikdasmen.go.id/hc/id/articles/5876256737689-Komponen-Perangkat-Ajar>.
- Kristanto, A. (2016). *Media Pembelajaran*. Surabaya: Bintang.
- Kwak, M., Koohang, A., Floyd, K., & Choi. (2018) An Educational adventure game for teaching information literacy and student engagement. *Proceedings of the 51st Hawaii International Conference on System Sciences*. Diakses pada 20 Maret 2025 dari <https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/bitstream/6ed2abcf-6294-4aca-8153-8f2e37beb0d4/download>
- Lee, W. W., Owens, D. L. (2004). *Multimedia-Based Instructional Design*. San Fransico: Pfeiffer.
- Lubis, R. R., & Rambe, N. (2021). Pelatihan Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif Pada Guru SD Swasta PAB 10 Sampali. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 86-94
- Meduri, N. R. H., Firdaus, R., & Fitriawan, H. (2022). Efektifitas aplikasi website dalam pembelajaran untuk meningkatkan minat belajar peserta didik. *Akademika: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 11(02), 283-294.
- Meriyati. (2015). *Memahami Karakteristik Anak Didik*. Lampung: Fakta Press.
- Muldiyana, M., Ibrahim, N., & Muslim, S. (2018). Pengembangan Modul Cetak Pada Mata Pelajaran Produktif Teknik Komputer Dan Jaringan Di SMK Negeri 2 Watampone. *JTP- Jurnal Teknologi Pendidikan*, 20(1), 43-59.
- Mursid, R and Yulia, E. (2019). PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN DALAM TEKNOLOGI PENDIDIKAN DI ERA RI 4.0. In: *PROSIDING SEMINAR*

- NASIONAL TEKNOLOGI PENDIDIKAN PERAN TEKNOLOGI PENDIDIKAN DALAM MENGEMBANGKAN DAN MENINGKATKAN KEPROFESIONALAN PENDIDIK DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0. Digital Library: Universitas Negeri Medan.
- Newby, T. J., Lehman, J. D., Russel, J. D., Stepich, A. D. (2000) *Instructional technology for teaching and learning designing instruction, integrating computers, and using media* 2nd ed. New York: Merrill.
- Nurhasanah, E. (2021). Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis Flashcard Huruf Hijaiyah terhadap Hasil Belajar Iqro pada Santri The Gold Generation. *Jurnal Inovasi, Evaluasi Dan Pengembangan Pembelajaran (JIEPP)*, 1(2), 60-68.
- Nurkamilah, S., Putri, D. I., & Muthmainnah, R. I. (2020). Pemanfaatan Teknologi Pendidikan Kawasan Pengembangan dalam Membuat Media Pembelajaran. *Journal of Education and Instruction (JOEAI)*, 3(2), 339-347.
- Paling, S., dkk. (2024). *Media Pembelajaran Digital*. Makassar: Tohar Media.
- Purnomo, Halim. (2020). *Psikologi Peserta Didik*. Yogyakarta: K-Media.
- Rahma, F. I. (2019). Media Pembelajaran (kajian terhadap langkah-langkah pemilihan media dan implementasinya dalam pembelajaran bagi anak Sekolah Dasar). *Pancawahana: Jurnal Studi Islam*, 14(2), 87-99.
- Ricardo, R., & Meilani, R. I. (2017). Impak Minat dan Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar Peserta didik. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 2(2), 79.
- Riduan. (2013). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: ALFABETA
- Rusman. (2011). *Model-model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Rajawali Press.
- Simonson, M., Zvacek, S. M., Smaldino, S. (2019) *Teaching and Learning at a Distance: Foundations of Distance Education* 7th Edition. Charlotte: IAP Publishing
- Siregar, F. (2019). *Teknologi Pendidikan Dan Pembelajaran Abad 21*. Medan: Program Studi Magister Teknologi Pendidikan Pascasarjana Universitas Negeri Medan.
- Smaldino, S.E., Lowther, D. L., Mims, C. (2019). *Instructional Technology and Media For Learning* (12th Edition). New York: Pearson.
- Sodik, M., Sahal, Y. F. D., & Herlina, N. H. (2019). Pengaruh kinerja guru dalam pelaksanaan pembelajaran terhadap prestasi belajar peserta didik pada mata pelajaran Alquran Hadis. *Jurnal Penelitian Pendidikan Islam*, 7(1), 97.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: ALFABETA.
- Sujarweni, V. W. (2014). *SPSS Untuk Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Sujiono, Y N, dkk. (2013). *Metode Pengembangan Kognitif*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Suparmi, S. (2018). Penggunaan Media Komik Dalam Pembelajaran IPA di Sekolah. *Journal of Natural Science and Integration*, 1(1), 62-68.
- Supriatna, M. A. (2018). Penggunaan Tanah Liat Sebagai Media Pembelajaran Pengenalan Bentuk Dasar Tiga Dimensi Bagi Pendidikan Anak Usia Dini. *Cakrawala Dini: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 5(1).
- Suryani, N., dkk. (2018). *Media Pembelajaran Inovatif dan Pengembangannya*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Wahyono, Wisnubhadra I, Pratiwi H. (2021). *Informatika untuk SMA Kelas X*. Jakarta: Kementrian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia.
- Widiyanto, J. (2010). *SPSS For Windows untuk analisis data statistik dan penelitian*. Surakarta: BP-FKIP UMS, 51.