

Pengembangan Game Edukasi Berbasis Android Materi Media Pembelajaran Struktur Algoritma Pemrograman SMK

Android-Based Educational Game Development Learning Media Material for SMK Programming Algorithm Structure

Deny Prasetyo^{*1}, Faridatus Shofiyah², Yulaikha Mar'atullatifah³, Suyahman⁴, Muhammad Anwar Fauzi⁵
^{1,3,4,5}Ilmu Komputer, Universitas Sugeng Hartono

²Universitas Sebelas Maret

¹denyprasetyo.mail@gmail.com, ²faridatusshofiyah29@gmail.com, ³yulaikhaam@gmail.com,
⁴suyahman.com@gmail.com, ⁵muhammadanwarfauzi1999@gmail.com

Received: December 12, 2025 | Revised: January 16, 2026 | Accepted: February 22, 2026

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi game edukasi berbasis Android sebagai media pembelajaran struktur algoritma pemrograman bagi siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan dengan model ADDIE yang meliputi tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Evaluasi produk dilakukan melalui validasi ahli media dan ahli materi, serta uji coba kepada siswa yang terdiri atas uji perorangan, kelompok kecil, dan kelompok besar. Data penelitian dikumpulkan menggunakan angket penilaian dan angket respon siswa, kemudian dianalisis secara deskriptif menggunakan persentase. Penelitian ini berfokus pada evaluasi formatif untuk menguji aspek validitas dan praktikalitas media. Pengujian dampak pembelajaran secara inferensial menjadi saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya. Hasil validasi menunjukkan bahwa game edukasi yang dikembangkan berada pada kategori sangat layak. Selain itu, hasil angket respon siswa menunjukkan persepsi positif terhadap kejelasan materi, kemudahan penggunaan, dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran algoritma pemrograman. Temuan ini menunjukkan bahwa game edukasi berbasis Android berpotensi menjadi media pembelajaran pendukung dalam membantu pemahaman struktur algoritma pemrograman siswa SMK.

Kata kunci: media pembelajaran, android, pemrograman dasar, algoritma, ADDIE

Abstract

This study aims to develop and evaluate an Android-based educational game as a learning medium for programming algorithm structures for Vocational High School (SMK) students. The research method used is research and development with the ADDIE model which includes the stages of analysis, design, development, implementation, and evaluation. Product evaluation was conducted through validation by media experts and material experts, as well as trials with students consisting of individual, small group, and large group tests. Research data were collected using assessment questionnaires and student response questionnaires, then analyzed descriptively using percentages. This study focused on formative evaluation to test the validity and practicality aspects of the media. Inferential testing of learning impacts became suggestions for further research development. The validation results showed that the developed educational game was in the very feasible category. In addition, the results of the student response questionnaire showed positive perceptions of the clarity of the material, ease of use, and student involvement in learning programming algorithms. These findings indicate that Android-based

educational games have the potential to be supporting learning media in helping SMK students understand the structure of programming algorithms.

Keywords: learning media, Android, basic programming, algorithms, ADDIE

1. PENDAHULUAN

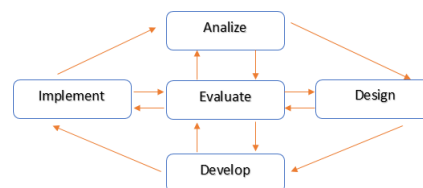
Mata pelajaran Pemrograman Dasar merupakan salah satu mata pelajaran inti pada Jurusan Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) yang menekankan pemahaman algoritma dan logika program. Algoritma berperan sebagai fondasi berpikir sistematis dalam pengembangan perangkat lunak, sehingga pemahaman yang baik terhadap struktur algoritma menjadi faktor penting dalam kemampuan siswa menyelesaikan permasalahan pemrograman [1]. Namun, dalam praktik pembelajaran di sekolah menengah kejuruan, materi algoritma sering dipersepsikan sebagai konsep yang abstrak dan sulit dipahami, yang berdampak pada rendahnya motivasi dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Hasil observasi di SMK Bahrul Ulum Surabaya menunjukkan beberapa permasalahan utama dalam pembelajaran algoritma, antara lain keterbatasan media pembelajaran yang bersifat interaktif, dominasi metode ceramah dalam penyampaian materi, serta keterbatasan perangkat komputer yang dapat digunakan untuk praktek pemrograman. Kondisi tersebut menyebabkan siswa kurang terlibat secara aktif dalam pembelajaran dan mengalami kesulitan dalam membangun pemahaman konsep algoritma secara mandiri. Situasi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara kebutuhan siswa terhadap media pembelajaran yang interaktif dan kontekstual dengan praktik pembelajaran yang masih bersifat konvensional. Permasalahan tersebut berkaitan erat dengan karakteristik materi algoritma yang menuntut visualisasi, interaksi, dan keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran. Berdasarkan teori konstruktivisme, pembelajaran yang efektif terjadi ketika siswa secara aktif membangun pengetahuan melalui pengalaman belajar yang bermakna. Selain itu, teori pembelajaran berbasis multimedia menekankan bahwa penyajian materi secara visual dan interaktif dapat membantu siswa memahami konsep yang bersifat abstrak dengan lebih baik. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang mampu memfasilitasi keterlibatan aktif siswa serta menyajikan materi algoritma secara lebih menarik dan mudah dipahami. Salah satu alternatif media pembelajaran yang berpotensi menjawab permasalahan tersebut adalah game edukasi berbasis Android. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan game dalam pembelajaran dapat meningkatkan keterlibatan, motivasi, dan hasil belajar siswa, baik dalam konteks pendidikan pemrograman maupun mata pelajaran lainnya [2][3][4]. Studi mengenai pengembangan game edukasi untuk pembelajaran Java berbasis Android dan Unity juga melaporkan bahwa game edukasi dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran alternatif untuk membantu pemahaman materi pemrograman di sekolah vokasi [5][21][22]. Penelitian di konteks Indonesia menunjukkan validitas dan kelayakan game edukasi berbasis Android pada mata pelajaran informatika SMK [21] serta peningkatan kompetensi memprogram melalui media game edukasi pada pemrograman dasar [22]. Selain itu, platform game yang dirancang khusus untuk pembelajaran pemrograman dilaporkan mampu mengurangi kesulitan awal siswa dan membantu mereka memahami konsep pemrograman secara lebih intuitif [6]. Meskipun demikian, penelitian terkait pengembangan game edukasi berbasis Android yang secara khusus difokuskan pada materi struktur algoritma pemrograman di tingkat Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) masih relatif terbatas. Selain itu, sebagian penelitian sebelumnya lebih menitikberatkan pada aspek pengembangan dan kelayakan media, tanpa disertai evaluasi respon siswa secara bertahap melalui uji perorangan, kelompok kecil, dan kelompok besar dalam konteks pembelajaran nyata di sekolah. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi game edukasi struktur algoritma pemrograman berbasis Android menggunakan Unity, serta menganalisis respon siswa terhadap penggunaan media tersebut sebagai media pembelajaran

pendukung dalam pembelajaran algoritma di SMK Bahrul Ulum Surabaya.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) yang bertujuan menghasilkan media pembelajaran berupa Game Edukasi Struktur Algoritma Pemrograman berbasis Android menggunakan Unity yang valid, praktis, dan efektif digunakan dalam proses pembelajaran. Pendekatan R&D dipilih karena mampu memfasilitasi proses pengembangan produk secara sistematis, mulai dari analisis kebutuhan, desain, pembuatan media, hingga evaluasi kualitas dan respon pengguna di lingkungan pembelajaran nyata [7].

2.1 ADDIE



Gambar 1. Gambar Tahap Pengembangan Model ADDIE

Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE, yaitu Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Model ADDIE umum digunakan dalam pengembangan media pembelajaran karena bersifat fleksibel, sistematis, dan mampu menghasilkan produk pembelajaran yang terstruktur sesuai kebutuhan pengguna [8]. Model ADDIE dipilih dalam penelitian ini karena memiliki struktur pengembangan yang sistematis, fleksibel, dan sesuai untuk pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi. Dibandingkan dengan model pengembangan lain seperti Borg & Gall atau Four-D (4D), model ADDIE lebih sederhana dan adaptif untuk diterapkan pada pengembangan produk pembelajaran skala sekolah, khususnya dalam keterbatasan waktu dan sumber daya. Setiap tahapan dalam model ADDIE saling berkaitan dan memungkinkan peneliti untuk melakukan evaluasi secara berkelanjutan pada setiap fase pengembangan, sehingga produk yang dihasilkan dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Selain itu, model ADDIE banyak digunakan dalam penelitian pengembangan media pembelajaran, sehingga relevan dan mendukung keterbandingan hasil penelitian dengan studi sebelumnya. Berikut adalah tahapan dari model ADDIE :

1. Analyze (Analisis)

Tahap analisis dilakukan untuk mengidentifikasi kompetensi yang harus dicapai peserta didik, menganalisis karakteristik siswa terkait kemampuan belajar, pengetahuan awal, keterampilan, sikap, dan aspek pendukung lainnya. Analisis ini juga mempertimbangkan kebutuhan dan kesenjangan antara kondisi aktual dan tuntutan kompetensi.

2. Design (Perancangan)

Pada tahap ini, rancangan produk disusun berdasarkan hasil analisis kebutuhan. Desain meliputi struktur materi, alur permainan, antarmuka, hingga spesifikasi teknis yang dibutuhkan. Petunjuk implementasi desain dituliskan secara rinci agar dapat digunakan pada tahap pengembangan.

3. Development (Pengembangan)

Tahap pengembangan berfokus pada pembuatan produk berdasarkan desain yang telah dibuat. Kegiatan meliputi penyusunan materi, desain visual, pembuatan animasi, pembuatan fitur gameplay, serta pengkodean menggunakan Unity. Pada tahap ini juga dilakukan pengumpulan referensi dan sumber pendukung yang relevan.

4. Implementation (Implementasi)

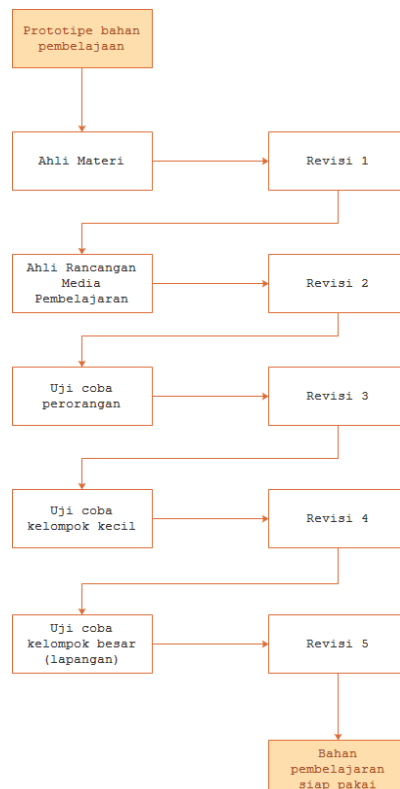
Tahap implementasi dilakukan dengan menerapkan produk dalam situasi pembelajaran yang sesungguhnya. Produk diujicobakan untuk mengetahui kesesuaian antara tujuan pengembangan dan fungsi nyata dari media. Umpan balik dari pengguna dikumpulkan sebagai dasar evaluasi.

5. Evaluation (Evaluasi)

Evaluasi dilakukan untuk mengukur ketercapaian tujuan pengembangan produk. Evaluasi mencakup proses revisi pada setiap tahap serta evaluasi sumatif untuk menilai kualitas akhir media pembelajaran [7]. Evaluasi yang dilakukan pada penelitian ini bersifat formatif, yang bertujuan untuk memastikan kualitas produk melalui validasi ahli dan respon pengguna. Fokus utama adalah pada kelayakan (validity) dan kepraktisan (practicality) media sebelum diujikan pada skala eksperimen murni.

2.2 Desain Uji Coba Produk

Desain uji coba mengacu pada prosedur evaluasi formatif yang lazim digunakan dalam penelitian R&D, yaitu uji ahli, uji pengguna awal, dan uji pengguna luas. Tahapan ini bertujuan memberikan gambaran komprehensif mengenai efektivitas, efisiensi, serta daya tarik media sebelum digunakan secara luas [9]. Uji coba dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu: (1) Uji ahli isi/materi, (2) Uji ahli rancang media, (3) Uji perorangan (3 siswa), (4) Uji kelompok kecil (9 siswa), (5) Uji kelompok besar (30 siswa). Tahapan ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai efektivitas, efisiensi, dan daya tarik media pembelajaran.



Gambar 2. Gambar Tahap Uji Coba Produk

2.3 Analisis Statistik Deskriptif

Analisis data dilakukan menggunakan statistik deskriptif untuk mengolah hasil angket dari ahli dan siswa. Statistik deskriptif digunakan untuk menggambarkan data secara sistematis melalui persentase sehingga dapat menunjukkan kecenderungan nilai responden tanpa melakukan analisis inferensial. Metode ini umum digunakan dalam penelitian pengembangan media pembelajaran untuk menilai kelayakan dan respon pengguna [10]. Data dari angket ahli dan siswa dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk mengetahui: (1) Kelayakan media, (2) Tingkat penerimaan pengguna, (3) Efektivitas game sebagai media pembelajaran, (4) Perhitungan persentase menggunakan rumus:

$$\text{Prosentase jawaban} = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

F = frekuensi jawaban responden
N = jumlah seluruh responden

Tabel 1. Konversi Tingkat Pencapaian

Tingkat Pencapaian	Kualifikasi
90% - 100%	Sangat tinggi, tidak perlu revisi
75% - 89%	Tinggi, tidak perlu revisi
65% - 74%	Cukup tinggi, perlu revisi
55% - 64%	Kurang tinggi, perlu revisi
0% - 54%	Sangat kurang tinggi, perlu revisi

Persentase kemudian dikonversi ke kategori kelayakan menggunakan skala lima, seperti “sangat tinggi”, “tinggi”, “cukup”, “rendah”, dan “sangat rendah”. Hasil ini digunakan sebagai dasar revisi dan penarikan kesimpulan kelayakan media.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil pengembangan media pembelajaran serta analisis pembahasan berdasarkan temuan penelitian dan dukungan literatur. Hasil pengembangan meliputi tampilan produk, hasil uji ahli, dan uji pengguna. Pembahasan mengaitkan hasil tersebut dengan penelitian terdahulu mengenai kelayakan dan respon siswa terhadap game edukasi dan pembelajaran berbasis mobile.

3.1 Hasil Pengembangan Produk

Produk yang dikembangkan adalah game edukasi 3D dengan materi runtunan, pemilihan, dan pengulangan yang disajikan melalui tampilan visual interaktif. Game dibangun menggunakan Unity dan dirancang untuk berjalan pada perangkat Android sehingga dapat digunakan oleh seluruh siswa meskipun tidak memiliki komputer.

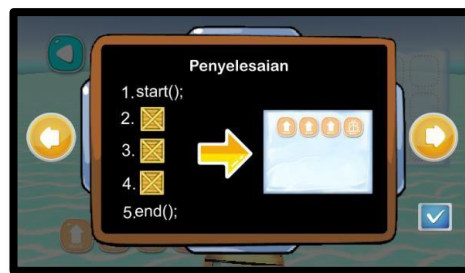
1. Tampilan Awal Game



Gambar 3. Gambar Home Menu

Tampilan awal menampilkan lima menu utama: Play, Reset, Informasi, Tutorial, dan Suara. Desain dibuat menarik untuk membangkitkan rasa ingin mencoba permainan.

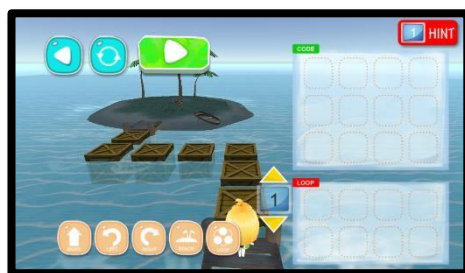
2. Tampilan Slide Materi



Gambar 4. Gambar Materi Game

Materi disajikan dalam bentuk slide interaktif yang menjelaskan konsep runtunan, pengulangan, dan pemilihan. Materi disusun agar mudah dipahami dan dapat diakses sebelum permainan dimulai.

3. Tampilan Permainan



Gambar 5. Gambar Game Play

Permainan menampilkan karakter yang harus melompati box untuk mencapai pulau tujuan. Setiap lompatan mewakili langkah algoritmik, sehingga siswa dapat memahami logika penyelesaian masalah melalui aktivitas bermain.

4. Tampilan Kode Program



Gambar 6. Gambar Game Output Kode

Setelah sesi permainan, game menampilkan potongan kode yang merepresentasikan logika permainan. Bagian ini membantu siswa menghubungkan konsep algoritma dengan implementasi pemrograman sederhana. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa visualisasi interaktif dalam game edukasi dapat membantu siswa memahami struktur logika secara lebih efektif [11].

3.2 Hasil Uji Ahli Materi

Uji ahli materi dilakukan untuk menilai:

1. Keakuratan isi
2. Kesesuaian materi dengan kurikulum
3. Relevansi contoh dan ilustrasi
4. Keterpaduan materi dengan gameplay

Berikut adalah tabel dan hasil perhitungan data kuantitatif dari penilaian ahli isi/materi Struktur Dasar Algoritma Pemrograman.

Tabel 2. Tabel Analisis Data Penilaian Ahli Isi atau Materi

No	Indikator	Jumlah	Jumlah Maksimal	Prosentase
1	Kejelasan Materi	5	5	100%
2	Kejelasan Teks	4	5	80%
3	Kejelasan Animasi	4	5	80%
4	Kebenaran Materi	5	5	100%
5	Keefektifan Soal	4	5	80%
6	Kelengkapan Materi	5	5	100%
7	Keefektifan Materi	4	5	80%
8	Kecepatan Pemahaman	5	5	100%
9	Efisiensi Belajar	5	5	100%
10	Efisiensi Materi	4	5	80%
11	Menumbuhkan Keinginan Belajar	5	5	100%
12	Daya Tarik	5	5	100%
Rata-Rata		55	60	92%

$$\text{Prosentase jawaban} = \frac{F}{N} \times 100 \%$$

$$\text{Prosentase jawaban} = \frac{55}{60} \times 100 \% = 92\%$$

Hasil analisis menunjukkan bahwa produk memperoleh rata-rata 92%, dengan kategori “sangat tinggi”. Artinya, materi yang disajikan sudah sesuai dan tidak memerlukan revisi signifikan.

3.3 Hasil Uji Ahli Media

Uji ahli media dilakukan untuk menilai :

1. Kualitas visual
2. Navigasi
3. Kesesuaian tata letak
4. Interaktivitas
5. Keterbacaan teks

Berikut adalah tabel dan hasil perhitungan data kuantitatif dari penilaian ahli Media :

Tabel 3. Tabel Analisis Data Penilaian Ahli Media

No	Indikator	Jumlah	Jumlah Maksimal	Prosentase
1	Device	5	5	100%
2	Platform (OS)	4	5	80%
3	Tujuan Pembelajaran	4	5	80%
4	Kesesuaian Aktifitas	5	5	100%
5	Pemilihan Game	5	5	100%
6	Potensi Game	5	5	100%
7	Kecepatan dan Kemudahan	5	5	100%
8	Kemudahan Mengenali Tanda	4	5	80%
9	Efisiensi Pemahaman	5	5	100%
10	Daya Tarik Pembelajaran	5	5	100%
11	Daya Tarik Strategi	4	5	80%
12	Game terhadap Motivasi Belajar	5	5	100%
Rata-Rata		56	60	93%

$$\text{Prosentase jawaban} = \frac{F}{N} \times 100 \%$$

$$\text{Prosentase jawaban} = \frac{56}{60} \times 100 \% = 93\%$$

Data hasil rata-rata persentase yang diperoleh dari ahli rancang media yang dilihat dari sisi efektivitas, efisiensi, dan daya tarik terhadap game edukasi adalah 93%. Selanjutnya, hasil 93% dikonversi pada tabel konversi maka game edukasi berada pada kualifikasi “sangat tinggi”.

3.4 Hasil Uji Coba Perorangan

Uji coba perorangan dilakukan pada 3 siswa untuk mengidentifikasi masalah teknis seperti tombol tidak berfungsi, navigasi membingungkan, atau kesalahan konten.

Tabel 4. Tabel Analisis Data Penilaian Perorangan

No	Indikator	Jumlah	Jumlah Maksimal	Prosentase
1	Menyampaikan Materi	13	15	87%
2	Kejelasan Isi	14	15	93%
3	Kejelasan Animasi	15	15	100%
4	Kejelasan teks	14	15	93%
5	Memudahkan dalam Belajar	12	15	80%
6	Kemudahan dalam Bermain	12	15	80%
7	Tampilan (gambar, video, animasi)	13	15	87%
8	Pewarnaan	13	15	87%
9	Font teks	12	15	80%
10	Audio	12	15	80%
Rata-Rata		130	150	87%

$$\text{Prosentase jawaban} = \frac{F}{N} \times 100 \%$$

$$\text{Prosentase jawaban} = \frac{130}{150} \times 100 \% = 87\%$$

Hasil penilaian menunjukkan skor 87%, termasuk kategori “tinggi”. Tidak ditemukan kendala besar, hanya diperlukan perbaikan minor pada tampilan teks di beberapa bagian.

3.5 Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

Uji coba pada 9 siswa bertujuan menilai kemudahan penggunaan, daya tarik, dan pemahaman awal terhadap materi.

Tabel 5. Tabel Analisis Data Penilaian Kelompok Kecil

No	Indikator	Jumlah	Jumlah Maksimal	Prosentase
1	Menyampaikan Materi	40	45	89%
2	Kejelasan Isi	37	45	82%
3	Kejelasan Animasi	38	45	84%
4	Kejelasan teks	37	45	82%
5	Memudahkan dalam Belajar	38	45	84%
6	Kemudahan dalam Bermain	35	45	78%
7	Tampilan (gambar, video, animasi)	41	45	91%
8	Pewarnaan	41	45	91%
9	Font teks	39	45	87%
10	Audio	39	45	87%
Rata-Rata		385	450	86%

$$\text{Prosentase jawaban} = \frac{F}{N} \times 100 \%$$

$$\text{Prosentase jawaban} = \frac{385}{450} \times 100 \% = 86\%$$

Hasil menunjukkan skor 86%, termasuk kategori “tinggi”. Siswa menyatakan game menarik dan mudah digunakan, serta membantu pemahaman konsep algoritma.

3.6 Hasil Uji Coba Kelompok Besar

Uji coba pada 30 siswa dilakukan untuk mengetahui efektivitas media pada populasi yang lebih luas.

Tabel 6. Tabel Analisis Data Penilaian Kelompok Besar

No	Indikator	Jumlah	Jumlah Maksimal	Prosentase
1	Menyampaikan Materi	130	150	87%
2	Kejelasan Isi	123	150	82%
3	Kejelasan Animasi	119	150	79%
4	Kejelasan teks	118	150	79%
5	Memudahkan dalam Belajar	126	150	84%
6	Kemudahan dalam Bermain	115	150	77%
7	Tampilan (gambar, video, animasi)	123	150	82%
8	Pewarnaan	122	150	81%
9	Font teks	124	150	83%
10	Audio	119	150	79%
Rata-Rata		1219	1500	81%

$$\text{Prosentase jawaban} = \frac{F}{N} \times 100 \%$$

$$\text{Prosentase jawaban} = \frac{1219}{150} \times 100 \% = 81\%$$

Skor yang diperoleh adalah 81%, termasuk kategori “tinggi”. Hal ini menunjukkan bahwa game edukasi 3D yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran pemrograman dasar.

Temuan ini sejalan dengan penelitian mengenai efektivitas game edukasi berbasis Android dalam meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa [12].

3.7 Rekapitulasi Hasil Seluruh Uji Coba

Tabel 7. Tabel Rata-rata Seluruh Pengujian

No	Uji	Prosentase
1	Ahli Materi	92%
2	Ahli Rancang Media	93%
3	Uji Coba Siswa Perorangan	87%
4	Uji Coba Siswa Kelompok Kecil	86%
5	Uji Coba Siswa Kelompok Besar	81%
Rata-Rata		88%

Rata-rata keseluruhan adalah 88%, dengan kategori “Tinggi – Tidak perlu revisi”. Artinya, media telah memenuhi kriteria kelayakan, efektivitas, dan daya tarik sesuai tujuan pembelajaran. Penelitian-penelitian serupa juga menunjukkan bahwa media pembelajaran

berbasis game 3D cenderung memperoleh nilai kelayakan tinggi karena mampu menyajikan konsep abstrak secara visual dan interaktif [13].

3.8 Pembahasan

Hasil uji coba perorangan, kelompok kecil, dan kelompok besar menunjukkan bahwa game edukasi berbasis Android memperoleh respon positif dari siswa. Berdasarkan hasil angket respon siswa, aspek tampilan, kemudahan penggunaan, dan kejelasan penyajian materi memperoleh persentase dengan kategori baik hingga sangat baik. Siswa menilai bahwa penggunaan game edukasi membuat proses pembelajaran algoritma pemrograman menjadi lebih menarik dan tidak membosankan.

Respon positif siswa terhadap aspek keterlibatan dan minat belajar menunjukkan bahwa media game edukasi mampu mendukung motivasi belajar siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Selain itu, persepsi siswa terhadap kejelasan alur materi dan penyajian struktur algoritma menunjukkan bahwa game ini membantu siswa dalam memahami konsep algoritma pemrograman secara bertahap. Temuan ini didasarkan pada hasil analisis deskriptif angket respon siswa, sehingga peningkatan motivasi dan pemahaman dipahami sebagai persepsi positif siswa terhadap pengalaman belajar menggunakan media game edukasi.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa:

1. Game edukasi meningkatkan engagement dan learning retention dibanding metode ceramah [11][14].
2. Visualisasi dan simulasi 3D membantu siswa memahami konsep algoritma secara lebih konkret [15].
3. Mobile game-based learning meningkatkan motivasi intrinsik karena aksesibilitas yang tinggi dan pengalaman belajar yang personal [12][16].
4. Integrasi elemen tantangan dan umpan balik langsung dalam game terbukti memperbaiki performa siswa dalam pemecahan masalah [17].
5. Penggunaan game dalam pembelajaran vokasi membantu menjembatani gap antara teori dan praktik [18].
6. Pengembangan game edukasi berbasis case method dan team based project terbukti meningkatkan hasil belajar dan kepraktisan media [23].
7. Strategi gamifikasi dapat meningkatkan keterlibatan belajar siswa sehingga mendukung efektivitas media pembelajaran [24].

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis game dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan membantu pemahaman konsep abstrak, khususnya pada mata pelajaran pemrograman. Namun demikian, hasil yang diperoleh dalam penelitian ini terbatas pada analisis deskriptif respon siswa dan belum mengukur peningkatan hasil belajar secara kuantitatif. Pada konteks SMK Bahrul Ulum Surabaya, game berbasis Android memiliki keunggulan karena sebagian besar siswa memiliki smartphone, sementara akses ke komputer terbatas. Hal ini mendukung literatur yang menyatakan bahwa mobile learning dapat mengatasi keterbatasan infrastruktur sekolah, terutama pada sekolah vokasi [19]. Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat temuan global bahwa penerapan game edukasi 3D merupakan strategi yang layak dan relevan untuk meningkatkan pemahaman struktur algoritma pada siswa tingkat SMK. Temuan sejenis dilaporkan dalam konteks Indonesia, antara lain peningkatan hasil belajar melalui media e-

learning pemrograman [20] serta efektivitas game edukasi untuk meningkatkan hasil belajar dan keterlibatan siswa [22][24].

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa game edukasi berbasis Android untuk pembelajaran struktur algoritma pemrograman telah berhasil dikembangkan dan dinyatakan layak digunakan berdasarkan hasil penilaian ahli media dan ahli materi. Hasil uji coba kepada siswa melalui uji perorangan, kelompok kecil, dan kelompok besar menunjukkan respon positif terhadap penggunaan game edukasi, terutama pada aspek tampilan, kemudahan penggunaan, dan kejelasan penyajian materi. Hal ini menunjukkan bahwa media yang dikembangkan berpotensi menjadi sarana pendukung pembelajaran algoritma pemrograman di Sekolah Menengah Kejuruan. Penelitian ini memberikan implikasi teoretis terhadap pengembangan media pembelajaran, khususnya dalam konteks pembelajaran pemrograman di pendidikan vokasi. Temuan penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis game yang dirancang berdasarkan prinsip pembelajaran konstruktivistik dan multimedia dapat mendukung keterlibatan siswa serta berpotensi mempermudah visualisasi pemahaman konsep algoritma pemrograman yang bersifat abstrak. Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat pandangan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis game memiliki peran penting sebagai pendukung proses pembelajaran pemrograman di SMK. Meskipun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Evaluasi efektivitas pembelajaran masih terbatas pada analisis deskriptif respon siswa. Penelitian ini belum menggunakan analisis statistik inferensial terhadap data hasil belajar siswa seperti pre-test dan post-test untuk menguji dampak pembelajaran secara lebih meyakinkan dan mengukur peningkatan hasil belajar secara kuantitatif. Selain itu, penelitian ini dilakukan pada satu sekolah, sehingga generalisasi hasil penelitian masih terbatas pada konteks sekolah dengan karakteristik yang serupa. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk menerapkan desain evaluasi yang lebih komprehensif, melibatkan subjek penelitian yang lebih luas, serta mengembangkan fitur pembelajaran yang lebih adaptif guna meningkatkan kualitas dan cakupan pemanfaatan game edukasi dalam pembelajaran pemrograman.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sonatha, Y., Azmi, M., Rayendra, R., Rasyidah, R., & Suryani, A. I. (2026). Pelatihan Pengenalan Flowgorithm sebagai Solusi Inovatif untuk Mendekomposisi Abstraksi Algoritma untuk Guru MGMP Informatika SMA Kota Padang. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 6(1), 877–884. <https://doi.org/10.54082/jamsi.2378>
- [2] Faddyasinta Sahnabila Rahmadika, Rachma Nurfitriya, Yosi Anggia Margaret Tambunan, & Nurdiansyah, N. (2024). Implications of Educational Digital Media Scratch Games in Social Sciences Learning for Primary School Student Motivation. *Elementaria: Journal of Educational Research*, 2(1), 1–18. <https://doi.org/10.61166/elm.v2i1.50>
- [3] Prasetya, N. I., & Syidada, S. (2026). Meningkatkan Student Engagement dan Hasil Belajar Menggunakan Media Pembelajaran Pemrograman Berbasis Game. *Scholaria: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 16(1), 42–52. <https://doi.org/10.24246/j.js.2026.v16.i1.p42-52>
- [4] Purba, A. Z., Nasution, F. H., Parapat, K. M., Jannah, M., & Ulkhaira, N. (2024). Gamifikasi Dalam Pendidikan: Meningkatkan Motivasi dan Keterlibatan Siswa. *Maximal Journal: Jurnal Ilmiah Bidang Sosial, Ekonomi, Budaya dan Pendidikan*, 1(5), 299–305. <https://malaqbipublisher.com/index.php/MAKSI/article/view/222>

- [5] Windy, W., & Fajrin, A. A. (2023). Perancangan Game Edukasi Pembelajaran Bahasa Pemrograman Java Berbasis Android. *Computer and Science Industrial Engineering (COMASIE)*, 9(1). <https://doi.org/10.33884/comasiejournal.v9i1.7393>
- [6] Qodir, A. A. M., & Efendi, M. Y. (2024). Pengenalan Dasar Pemrograman Menggunakan Metode Scratch untuk Siswa Kelas 7.3 SMP Dharma Karya UT. *Transformasi Pembelajaran Digital Berbasis Pendidikan Karakter untuk Mewujudkan Pendidikan yang Bermutu dan Berakhlakul Karimah*, 2479–2485. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/SEMNASFIP/article/view/24129>
- [7] Nazlidou, I., Efkolidis, N., Kakoulis, K., & Kyratsis, P. (2024). Innovative and Interactive Technologies in Creative Product Design Education: A Review. *Multimodal Technologies and Interaction*, 8(12), 107. <https://doi.org/10.3390/mti8120107>
- [8] Li, H., & Cheong, J. P. G. (2023). Using the ADDIE model to design and develop physical education lessons incorporated with a functional training component. *Frontiers in Public Health*, 11, 1201228. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1201228>
- [9] Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer US. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- [10] Molenda, M. (n.d.). In Search of the Elusive ADDIE Model. *International Society for Performance Improvement*, 54(2). <https://doi.org/DOI:%252010.1002/pfi.21461>
- [11] Creswell, J. W., & Guetterman, T. C. (2019). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (Sixth edition). Pearson.
- [12] Aziza, P., Syaharuddin, Mandailina, V., & Abdillah. (2024). Efektivitas Game Edukasi Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Dasar. *Pemanfaatan ArtificialIntelligence” Dalam Pembelajaran 2.1 Berbasis Etnomatematika. SEMNAPTIKA* IV. <https://journal.unwira.ac.id/index.php/SEMNAPTIKA/id/article/view/4344/1241>
- [13] M. Solihah, "The effect of Android game-based learning media on student learning outcomes," *Journal of Educational Chemistry*, vol. 5, no. 2, pp. 55–63, 2023, doi: 10.21580/jec.2023.5.2.21689.
- [14] Videnovik, M., Vold, T., Kiønig, L., Madevska Bogdanova, A., & Trajkovik, V. (2023). Game-based learning in computer science education: A scoping literature review. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 54. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00447-2>
- [15] Agbo, F. J., Oyelere, S. S., Suhonen, J., & Tukiainen, M. (2023). Design, development, and evaluation of a virtual reality game-based application to support computational thinking. *Educational Technology Research and Development*, 71(2), 505–537. <https://doi.org/10.1007/s11423-022-10161-5>
- [16] Chen, Y. (2023). The effect of using a game-based translation learning app on enhancing college EFL learners’ motivation and learning experience. *Education and Information Technologies*, 28(1), 255–282. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11174-6>
- [17] H. Kim and S. Park, “Mobile game-based learning in programming education: A meta-analysis,” *Journal of Computer Assisted Learning*, vol. 39, no. 3, pp. 698–714, 2023.
- [18] Fantinelli, S., Cortini, M., Di Fiore, T., Iervese, S., & Galanti, T. (2024). Bridging the Gap between Theoretical Learning and Practical Application: A Qualitative Study in the Italian Educational Context. *Education Sciences*, 14(2), 198. <https://doi.org/10.3390/educsci14020198>
- [19] Dahri, N. A., Al-Rahmi, W. M., Almogren, A. S., Yahaya, N., Vighio, M. S., & Al-Maatuok, Q. (2023). Mobile-Based Training and Certification Framework for Teachers’ Professional Development. *Sustainability*, 15(7), 5839. <https://doi.org/10.3390/su15075839>

-
- [20] Intiana, S. R. H., Prihartini, A. A., & Handayani, F. (2024). *Learning Media Based on Development of ICT (Information Communication Technology) in Increasing Student Motivation and Learning Outcomes in Indonesian Language Subject*. 3(03). <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/bullet>
- [21] Yuliana, K., & Anistyasari, Y. (2023). Media Pembelajaran E-Learning Berbasis Web Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Pemrograman Berorientasi Objek. *IT-Edu: Jurnal Information Technology and Education*, 8(3), 44–51. <https://doi.org/10.26740/it-edu.v8i3.57561>
- [22] Ulumudin, F. N., & Sujatmiko, B. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Game Edukasi Running Maze Untuk Meningkatkan Kompetensi Memprogram Siswa Pada Mata Pelajaran Pemrograman Dasar. *IT-Edu: Jurnal Information Technology and Education*, 8(3), 1–8. <https://doi.org/10.26740/it-edu.v8i3.56999F>
- [23] Prayudi, A., Sasmita, L., Supriyaddin, S., & Burhanuddin, B. (2025). Pengembangan Game Edukasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPAS Siswa Sekolah Dasar berbasis Case Method dan Team Based Project. *Jurnal Kridatama Sains Dan Teknologi*, 7(1), 369–382. <https://doi.org/10.53863/kst.v7i01.1558>
- [24] Mertayasa, I. N. E., Subawa, I. G. B., & Pradnyana, I. K. A. (2025). Gamifikasi dalam Kelas Informatika: Strategi Inovatif untuk Meningkatkan Motivasi dan Keterlibatan Siswa. *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)*, 14(2). <https://doi.org/10.23887/karmapati.v14i2.104108>