

Pembuatan Game Edukasi Berbasis Android pada Mata Pelajaran Dasar Teknik Elektronika (DTE) Menggunakan Adobe Animate

Devi Nurul Maryam^{1*}, Rini Sefriani², dan Lika Jafnihirda³

^{1,2,3} Universitas Putra Indonesia "YPTK" Padang, Indonesia

Journal of Research and Investigation in Education is licensed under a Creative Commons 4.0 International License.



ARTICLE HISTORY

Received: 10 March 25

Final Revision: 22 March 25

Accepted: 30 March 25

Online Publication: 30 April 25

KEYWORDS

Educational Games, Learning Media, Android, Basic Electronic Engineering, Adobe Animate

A B S T R A C T

This study aims to design and develop educational game learning media based on Android on Basic Electronic Engineering subjects for class X Industrial Electronics students at SMK Semen Padang. The process of developing this learning media follows the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation). The validity of the media was tested by three validators with an average result of 86,33% which indicates that this media is very valid for use in learning. The practicality test involving 14 students produced an average of 90% so this media is considered very practical. Meanwhile, the effectiveness test with 25 test questions showed an effectiveness of 89,71% indicating that this media is effective in improving student understanding. The results of the study showed that this Android based educational game was able to increase student engagement in learning provide a more interesting learning experience, and can be used as an independent learning medium. However, this study has several limitations, including only being applied to class X of the Industrial Electronics department at SMK Semen Padang, so the results cannot be generalized to all SMKs or other departments. In addition, although the media has been proven valid, practical, and effective, its development can still be further adjusted to the needs of students.

KATA KUNCI

Game Edukasi, Media Pembelajaran, Android, Dasar Teknik Elektronika, Adobe Animate

A B S T R A K

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan media pembelajaran *game* edukasi berbasis android pada mata pelajaran Dasar Teknik Elektronika (DTE) untuk siswa kelas X Elektronika Industri di SMK Semen Padang. Proses pengembangan media pembelajaran ini mengikuti model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*). Validitas media diuji oleh tiga *validator* dengan hasil rata-rata 86,33% yang menunjukkan bahwa media ini sangat valid untuk digunakan dalam pembelajaran. Uji praktikalitas yang melibatkan 14 siswa menghasilkan rata-rata 90% sehingga media ini dianggap sangat praktis. Sementara itu, uji efektivitas dengan 25 soal tes menunjukkan efektivitas sebesar 89,71% yang menandakan bahwa media ini efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *game* edukasi berbasis android ini mampu meningkatkan keterlibatan siswa dalam belajar memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik, serta dapat digunakan sebagai media pembelajaran mandiri. Namun, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, antara lain hanya diterapkan pada kelas X jurusan Elektronika Industri di SMK Semen Padang, sehingga hasilnya tidak dapat digeneralisasikan ke seluruh SMK atau jurusan lain. Selain itu, meskipun media telah terbukti valid, praktis, dan efektif, pengembangannya masih dapat disesuaikan lebih lanjut dengan kebutuhan peserta didik.

1. Pendahuluan

Tujuan Pendidikan nasional sebagaimana yang telah dituangkan dalam UU nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pada pasal 3 tujuan pendidikan nasional adalah "Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab".

Perkembangan dan kemajuan suatu bangsa dalam pendidikan dapat dipengaruhi oleh kemajuan teknologi pendidikan. Teknologi pendidikan merupakan penerapan ilmu pengetahuan ilmiah pada pembelajaran, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai secara efektif dan efisien, yang tidak hanya terbatas pada alat dan barang atau perangkat keras saja tetapi juga perangkat lunak, dan *brainware* [1]. Teknologi pendidikan juga dapat meliputi penggunaan komputer, internet, aplikasi *mobile*, dan berbagai perangkat digital lainnya sebagai komponen. Komponen ini terintegral dengan proses pembelajaran dalam sistem pendidikan modern.

Proses pembelajaran menyediakan berbagai alat, media dan metode yang dapat meningkatkan kualitas pengajaran dan pembelajaran itu sendiri [2]. Proses pembelajaran didukung oleh seperangkat media dalam kegiatan belajar yang melibatkan peserta didik di bawah bimbingan pendidik [3]. Peserta didik sebagai subjek belajar dan guru sebagai figur sentral pengajar yang didukung oleh media pembelajaran harus berperan dalam rangka mencapai tujuan pendidikan di sekolah agar terlaksana dengan efektif dan efisien [4]. Media pembelajaran yang sangat mendukung dalam mencapai efektivitas dan efisiensi adalah media pembelajaran interaktif dengan dukungan teknologi informasi [5].

Media pembelajaran memberikan manfaat yang positif dalam pembelajaran. Penggunaan media dalam pembelajaran membantu guru dalam menyampaikan materi ajar yang bersifat abstrak [6]. Media pembelajaran sudah melalui proses perkembangan teknologi dan media pembelajaran konvensional berangsur berbasis teknologi dan hampir meninggalkan media konvensional tersebut. Media pembelajaran yang ada saat ini semakin banyak memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi. Hal ini memberikan kemudahan baik bagi guru maupun siswa, karena melalui pemanfaatan teknologi informasi komunikasi akan sangat membantu dalam kegiatan pembelajaran di kelas [7]. Media pembelajaran interaktif adalah kemampuan untuk menghadirkan informasi dalam berbagai bentuk visual dan multimedia. Visualisasi dan konten multimedia yang kaya dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep yang sulit dan kompleks dengan lebih baik [8].

Media pembelajaran interaktif mampu membuat peserta didik merasa lebih senang dan termotivasi untuk belajar sesuai dengan kecepatan pemahaman peserta didik dalam pembelajaran mandiri. Hal ini dimungkinkan karena media pembelajaran interaktif memiliki karakteristik yang dapat melibatkan peserta didik secara langsung dalam pengoperasian ketika proses pembelajaran sehingga peserta didik menjadi lebih aktif [9]. Salah satu contoh media pembelajaran interaktif yang dapat bermanfaat bagi peserta didik dengan memanfaatkan perkembangan teknologi di bidang pendidikan adalah media pembelajaran interaktif berbasis android [10].

Pemanfaatan *smartphone* yang terbilang mudah dibawa, mudah diakses dan terjangkau sebagai media dalam pembelajaran akan sangat memberikan dampak bagi siswa. Selain sarana yang tergolong baru, siswa akan lebih tertarik untuk menggunakan sarana yang sifatnya kekinian dan biasa dengan keadaan siswa di kehidupan sehari-hari [11]. Media Pembelajaran berbasis android menampilkan animasi pembelajaran yang meningkatkan efektivitas siswa. Media pembelajaran berbasis android dengan adanya media pembelajaran yang menarik minat belajar dalam mempelajari sebuah mata pelajaran yang disampaikan maka secara tidak langsung akan

meningkatkan hasil belajar peserta didik [12]. Dalam membuat sebuah media pembelajaran yang menarik dan interaktif tentunya kita membutuhkan sebuah *software* untuk membuat suatu media interaktif berbasis android. Salah satu *software* yang dapat digunakan untuk membuat suatu media pembelajaran interaktif yaitu Adobe Animate.

Berdasarkan Observasi yang penulis lakukan dengan guru mata Pelajaran Dasar Teknik Elektronika (DTE) di SMKS Semen Padang pada bulan juli 2024 di SMK Semen Padang di temukan bahwa proses pembelajaran menggunakan metode ceramah yang bersifat terpusat pada guru. Guru lebih cenderung menggunakan beberapa buku cetak, papan tulis, serta jarang menggunakan proyektor sebagai media pembelajaran sehingga pada saat tes hasil belajar, kemampuan dan pemahaman peserta didik rata – rata belum memenuhi kriteria ketuntasan minimal (KKM). Terkadang peserta didik diperbolehkan menggunakan *smartphone* saat proses pembelajaran untuk memperhatikan modul yang diberikan melalui group *whatsapp* saat guru menerangkan, akan tetapi fokus peserta didik sering teralihkan dengan memanfaatkan smartphone untuk hal – hal lain, yaitu mengakses media sosial dan *game*. Hal ini disebabkan karna kurangnya media interaktif yang membuat peserta didik merasa bosan dalam kegiatan belajar, sehingga hasil belajar siswa masih belum bisa mencapai Kriteria Ketentuan Minimum (KKM) yang ditetapkan pada mata pelajaran dasar teknik elektronika yaitu 65.

2. Metode Penelitian

Penelitian tentang perancangan dan pembuatan media pembelajaran interaktif sebagai media pembelajaran pada mata Pelajaran Dasar Teknik Elektronika (DTE) Kelas X EI di SMK Semen Padang ini merupakan jenis penelitian pengembangan (*Research and Development*), yaitu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk baru, dan menguji keefektifan produk tersebut. Penelitian dan pengembangan adalah suatu proses atau langkah – langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggung jawabkan [13]. Penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan untuk menghasilkan produk yang baik digunakan dengan melakukan pengujian validitas program praktikalitas program dan keefektifan produk tertentu.

Model pengembangan yang akan peneliti gunakan adalah model ADDIE (*analysis – design – development – implementation – evaluation*). Model ADDIE dikembangkan untuk merancang sistem pembelajaran [14]. Model ini sering digunakan untuk menggambarkan pendekatan sistematis untuk pengembangan instruksional. Diagram pengembangan media pembelajaran *game* edukasi dengan menggunakan model ADDIE dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Model Pengembangan ADDIE [15]

Model ADDIE merupakan model pembelajaran yang bersifat umum sesuai dengan penelitian pengembangan maupun perancangan. Ketika digunakan dalam pengembangan, proses ini akan dianggap berurutan dimana hasil evaluasi setiap tahap dapat membawa perkembangan dari tahap sebelumnya. Hasil akhir suatu tahan merupakan produk awal bagi tahan selanjutnya.

Model pengembangan ADDIE membentuk siklus yang terdiri dari 5 tahapan yaitu : analisis (*Analysis*), desain (*Design*), pengembangan (*Development*), implementasi (*Implementation*) dan evaluasi (*Evaluation*). Analisis (*Analysis*) adalah langkah awal yang dilakukan untuk menciptakan aplikasi multimedia interaktif dengan model ADDIE yaitu menganalisis siswa kelas X Elektronika Industri yang ada di SMK Semen Padang yang berjumlah 14 orang yang mengikuti Pelajaran Dasar Teknik Elektronika. Selanjutnya, menganalisis tentang kurikulum yang ada di sekolah yaitu menggunakan kurikulum merdeka. Kebanyakan peserta didik menggunakan *smartphone* bukan hanya untuk belajar, melainkan menggunakan hal – hal lain seperti bermain *game* dan mengakses sosial media. Hal ini dikarenakan keterbatasan media yang digunakan. Oleh sebab itu, diperlukan media yang mampu menarik dan praktis digunakan untuk belajar oleh peserta didik yaitu dalam bentuk aplikasi multimedia menggunakan Adobe Animate CC.

Pada tahap desain (*Design*), peneliti merancang aplikasi sesuai analisis pada tahap sebelumnya. Spesifikasi aplikasi yang dibuat dalam bentuk *game* edukasi. Peneliti membuat desain menu utama, secara umum dan *interface*. Pada *game* edukasi ini terdapat beberapa tombol seperti *home*, panah lanjut dan kembali, serta tombol untuk memilih menu materi dan *game* edukasi. Aplikasi yang digunakan untuk membuat tampilan yang menarik yaitu menggunakan aplikasi Adobe Animate CC sebagai aplikasi utama untuk pembuatan *game* edukasi, Photoshop CS3 sebagai aplikasi tambahan dalam pembuatan desain agar grafik yang ditampilkan lebih menarik.

Pada tahap pengembangan (*Development*) dilakukan uji validitas yang telah direvisi sesuai dengan masukan yang diberikan *validator*. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan *game* edukasi. Langkah –

langkah validasi *game* edukasi kepada *validator* sebagai berikut:

- Meminta *validator* untuk melihat penggunaan *game* edukasi multimedia interaktif berbasis android.
- Meminta *validator* untuk melakukan penilaian terhadap *game* edukasi multimedia interaktif berbasis android.
- Setelah dilakukan penilaian, peneliti melakukan revisi terhadap *game* edukasi tersebut.

Pada tahap implementasi (*Implementation*), dilakukan uji praktikalitas untuk mengetahui kualitas dan praktikalitas pengguna *game* edukasi. Uji praktikalitas dilakukan oleh peserta didik dengan langkah-langkah berikut:

- Memberikan pengarahan kepada peserta didik tentang cara pengisian angket penilaian.
- Peserta didik diarahkan untuk *download* dan *install* *game* edukasi pada mata Pelajaran DTE.
- Peserta didik diarahkan untuk memberikan penilaian terhadap penggunaan *game* edukasi pelajaran DTE.
- Peserta didik diminta untuk mengisi angket yang telah disediakan.

Tahap terakhir yaitu melakukan evaluasi (*Evaluation*), dari tahap uji praktikalitas oleh penilai dan respons dari angket yang diberikan kepada responden. Kemudian dilakukan uji efektivitas memberikan soal untuk mengetahui tingkat keefektifan produk media pembelajaran *game* edukasi tersebut. Tujuan dari evaluasi ini adalah untuk mengukur ketercapaian tujuan pengembangan.

Analisis data penelitian ini dilakukan dengan menggunakan analisis deskriptif. Analisis meliputi analisis validitas media pembelajaran *game* edukasi, analisis praktikalitas media pembelajaran *game* edukasi dan analisis efektivitas pada media pembelajaran *game* edukasi. Analisis uji validitas media pembelajaran *game* edukasi berdasarkan lembar uji validitas yang dilakukan dengan langkah memberikan skor jawaban dengan kriteria berdasarkan Skala Likert yang dimodifikasi yang bisa dilihat pada Tabel 1 [13].

Tabel 1. Penilaian Validitas

Pilihan	Keterangan	Bobot
Sangat Setuju	SS	5
Setuju	S	4
Kurang Setuju	KS	3
Tidak Setuju	TS	2
Sangat Tidak Setuju	STS	1

- Menentukan skor tertinggi

Skor tertinggi = jumlah *validator* x jumlah item pertanyaan x skor maksimum.

- b. Menentukan jumlah skor dari masing – masing *validator* dengan menjumlahkan semua skor yang diperoleh dari masing – masing *validator*.
- c. Menentukan skor yang diperoleh dengan menjumlahkan skor dari masing – masing *validator*.
- d. Penentuan nilai validitas dimodifikasi dari yang disajikan pada Persamaan (1) [16].

$$NP \frac{R}{SM} X 100 \quad (1)$$

Dimana NP adalah nilai persen yang dicari atau yang diharapkan, R adalah skor mentah yang diperoleh siswa, SM adalah skor maksimum ideal dari tes yang bersangkutan dan 100 adalah bilangan tetap. Selanjutnya memberikan penilaian validitas dengan kriteria yang dimodifikasi yang terlihat pada Tabel 2 [16]. Kemudian menentukan nilai distribusi frekuensi validitas yang dimodifikasi yang terlihat pada Persamaan (2), (3) dan (4) [17].

Tabel 2. Klasifikasi Aspek Penilaian Validitas

No	Nilai	Aspek yang Dinilai
1	86%-100%	Sangat Valid
2	76%-85%	Valid
3	60%-70%	Cukup Valid
4	55%-59%	Kurang Valid
5	$\leq 54\%$	Tidak Valid

$$R = \text{data tertinggi} - \text{data terendah} \quad (2)$$

$$K = 1 + 3.3 \log n \quad (3)$$

$$P \frac{R}{K} \quad (4)$$

Dimana P adalah panjang kelas interval, R adalah hitung jarak atau rentangan, K adalah jumlah kelas, dan n adalah jumlah siswa. Analisis uji praktikalitas media pembelajaran *game* edukasi. Data uji praktikalitas pengguna media pembelajaran *game* edukasi di analisis. Selanjutnya akan menganalisis uji efektivitas media pembelajaran *game* edukasi. Data angket efektifitas *web* ujian *online* diperoleh dengan cara menghitung skor siswa yang menjawab masing-masing item sebagaimana terdapat pada angket.

3. Hasil dan Pembahasan

Media pembelajaran *game* edukasi berbasis android menggunakan Adobe Animate dirancang untuk memudahkan guru dalam proses belajar mengajar dan memudahkan siswa memahami materi pembelajaran dasar teknik elektronika. Adapun komponen-komponen dalam media pembelajaran dapat dilihat di Gambar 2 sampai Gambar 10.



Gambar 2. User Interface



Gambar 3. Menu



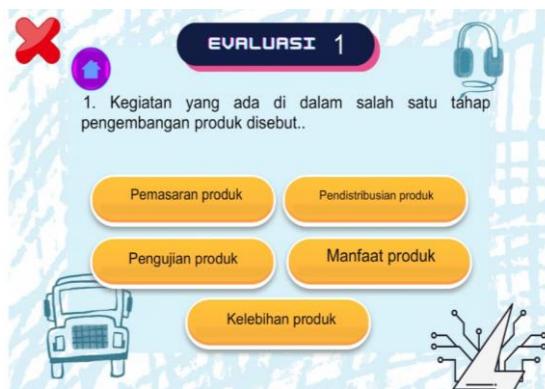
Gambar 4. Materi



Gambar 5. Pertemuan



Gambar 6. Menu Evaluasi



Gambar 7. Evaluasi



Tabel 3. Validitas Data

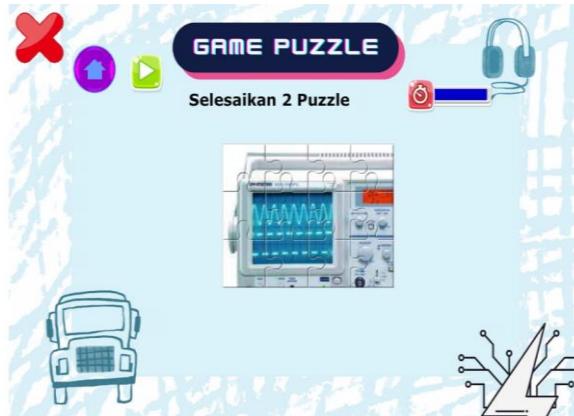
No	Aspek	Jumlah	Nilai Validitas (%)	Kriteria
1	Kelayakan Isi	446,66	89,33	Sangat Valid
2	Komponen Kebahasaan	433,33	86,66	Sangat Valid
3	Komponen Penyajian	420	84,00	Valid
4	Komponen Kegrafikan	426,66	85,33	Valid
Jumlah		1.729,66	345,00	
Rata-Rata		432,41	86,33	Sangat Valid

Tabel 3 menunjukkan penilaian data *validator* untuk media pembelajaran *game* edukasi berbasis android. Ditinjau dari aspek berikut:

- Kelayakan isi: 89,33%;
- Komponen Kebahasaan: 86,66%;
- Komponen Penyajian: 84%;
- Komponen Kegrafikan: 85,33%.

Secara keseluruhan, penilaian uji *validator* terhadap media pembelajaran *game* edukasi berbasis android tersebut bisa dikatakan sangat valid digunakan dengan rata-rata 86,33% pada pembelajaran dasar teknik elektronika. Hasil uji validitas dapat dibentuk dalam diagram yang bisa dilihat pada Gambar 11.

Gambar 8. Petunjuk

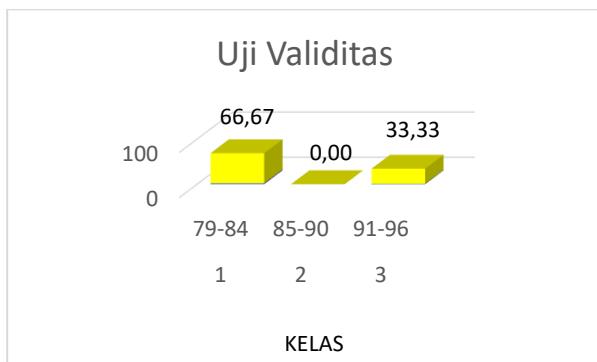


Gambar 9. Game



Gambar 10. Video

Dalam penelitian ini, data diolah dengan menggunakan Microsoft Excel. Penelitian ini tentang angket validitas, secara singkat dapat dinyatakan bahwa deskripsi data ini akan mengungkapkan informasi tentang nilai yang diperoleh dari masing-masing item pertanyaan, bobot total, nilai dan kriteria. Hasil validitas data dapat dilihat pada Tabel 3.



Gambar 11. Uji Validitas

Tabel 3. Hasil Praktikalitas Siswa

No	Aspek	Jumlah	Nilai Validitas (%)	Kriteria
1	Kegunaan	902,86	90,29	Sangat Praktis
2	Efektivitas waktu pembelajaran	452,86	90,57	Sangat Praktis
3	Manfaat	445,71	89,14	Sangat Praktis
	Jumlah	1.801,43	270,00	
	Rata-Rata	600,47	90,00	Sangat Praktis

Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa penelitian dari 14 siswa untuk media pembelajaran *game* edukasi berbasis *android* ini ditinjau dari aspek yaitu:

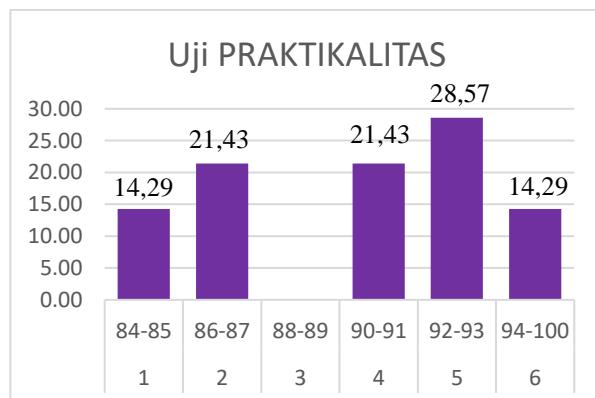
- Kegunaan: 90,29%;
- Efektivitas waktu pembelajaran: 90,57%;
- Manfaat: 89,14%.

Secara keseluruhan, penilaian uji praktikalitas terhadap media pembelajaran *game* edukasi berbasis *android* sebesar 90%, sehingga media tersebut bisa dikatakan sangat praktis digunakan siswa untuk pembelajaran dasar teknik elektronika. Gambaran tentang distribusi praktikalitas untuk media pembelajaran *game* edukasi berbasis *android* diperoleh hasil 2 orang dengan nilai 84-85, 3 orang dengan nilai 86-87, pada nilai 88-89 tidak temukan data orang, 3 orang dengan nilai 90-91, 4 orang dengan nilai 92-93. Dan 2 orang dengan nilai 94-100. Hasil tersebut bisa dilihat dalam grafik pada Gambar 12.

Data kepraktisan media pembelajaran *game* edukasi berbasis *android* melalui uji coba praktikalitas 14 siswa dengan 20 butir pertanyaan dilihat dari nilai rata-rata 90% dapat dikatakan tingkat kepraktisan media

Data validitas media pembelajaran media pembelajaran *game* edukasi berbasis *android* ini melalui uji coba validitas 3 *validator* dengan 20 butir pertanyaan dilihat dari rata-rata 86,33%. Dapat dikatakan tingkat validitas media pembelajaran *game* edukasi berbasis *android* sangat valid digunakan untuk kelas X EI SMK Semen Padang. Hasil praktikalitas siswa dapat dilihat pada Tabel 5.

pembelajaran *game* edukasi berbasis *android* Sangat Praktis digunakan untuk kelas X EI SMK Semen Padang. Pada tahap ini kegiatan dipusatkan untuk mengevaluasi apakah media pembelajaran *game* edukasi berbasis *android* yang digunakan efektif untuk meningkatkan aktivitas belajar. Data tersebut dianalisis dengan nilai pada uji efektivitas terdiri dari 25 soal. Berikut hasil tes efektivitas siswa yang dapat dilihat pada Tabel 6.



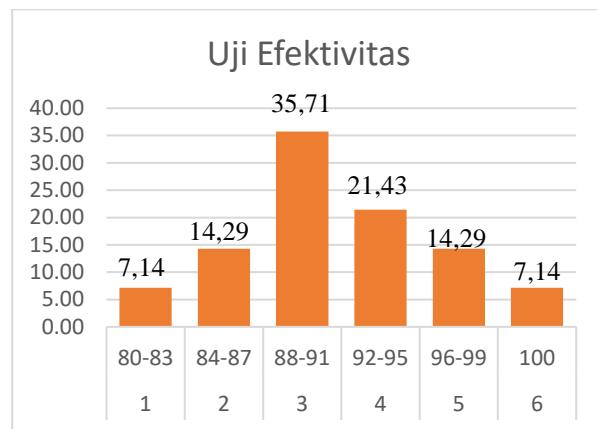
Gambar 12. Uji Praktikalitas

Tabel 4. Hasil Tes Efektivitas Siswa

No	Jumlah Siswa	Persentase (%)	Rata-rata	Kriteria
1	6	42,86	94,66	Sangat Efektif
2	8	57,14	86,00	Efektif
Jumlah	14	100,00		

Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan bahwa penilaian dari 14 siswa untuk media pembelajaran *game* edukasi berbasis *android* tersebut bisa dikatakan efektif digunakan siswa untuk pembelajaran dasar teknik elektronika. Hasil efektivitas untuk media pembelajaran *game* edukasi berbasis *android* diperoleh hasil 6 siswa dengan kriteria sangat efektif dengan persentase sebesar 42,86%, 8 siswa dengan kriteria efektif dengan

persentase 57,14%. Hasil dalam bentuk grafik bisa dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Uji Efektivitas

Data efektivitas media pembelajaran *game* edukasi berbasis *android* melalui uji coba tes soal efektivitas 14 siswa dengan jumlah 25 butir soal dilihat nilai efektivitas 89,71%. Dapat dikatakan tingkat efektivitas media pembelajaran *game* edukasi berbasis *android* dinyatakan efektif digunakan untuk kelas X EI SMK Semen Padang.

4. Kesimpulan

Pengembangan media pembelajaran *game* edukasi berbasis *android* untuk mendukung proses pembelajaran dasar teknik elektronika di SMK Semen Padang mengikuti prosedur *Research and Development*. Berdasarkan hasil analisis data, pengembangan media pembelajaran *game* edukasi berbasis *android* menghasilkan tingkat validitas yang diinterpretasikan sangat valid, tingkat praktikalitas diinterpretasikan sangat praktis, dan tingkat efektivitasnya dapat diinterpretasikan efektif untuk diterapkan.

Daftar Rujukan

- [1] Agustian, N., & Salsabila, U. H. (2021). Peran teknologi pendidikan dalam pembelajaran. *Islamika*, 3(1), 123-133. <https://doi.org/10.36088/islamika.v3i1.1047>
- [2] Muzaini, M. C., Prastowo, A., & Salamah, U. (2024). Peran teknologi pendidikan dalam kemajuan pendidikan islam di abad 21. *IHSAN: Jurnal Pendidikan Islam*, 2(2), 70-81. <https://doi.org/10.61104/ihsan.v2i2.214>
- [3] Sumiadi, R., & Jekti, D. S. D. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Pendekatan Saintifik Model Guided Discovery Dan Efektivitasnya Terhadap Penguasaan Konsep Biologi Siswa Sma Negeri 1 Bayan. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 2(2). <https://doi.org/10.29303/jppipa.v2i2.43>
- [4] Kustandi, C., & Darmawan, D. (2020). *Pengembangan Media Pembelajaran: Konsep & Aplikasi Pengembangan Media Pembelajaran bagi Pendidikan di Sekolah dan Masyarakat*. Prenada media.
- [5] Zahwa, F. A., & Syafi'i, I. (2022). Pemilihan pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi informasi. *Equilibrium: Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Ekonomi*, 19(01), 61-78. <https://doi.org/10.25134/equi.v19i01.3963>
- [6] Sepriana, R., Sefriani, R., Wijaya, I., & Lestari, P. (2023). Pengujian Validitas Modul Interaktif Simulasi Dan Komunikasi Digital Berbasis Macromedia Director MX. *Jurnal Pelita Ilmu Pendidikan*, 1(1), 13-19. <https://doi.org/10.69688/jpip.v1i1.4>
- [7] Utomo, F. T. S. (2023). Inovasi Media Pembelajaran Interaktif Untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Era Digital Di Sekolah Dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(2), 3635-3645. <https://doi.org/10.23969/jp.v8i2.10066>
- [8] Yunus, Y., & Fransisca, M. (2020). Analisis kebutuhan media pembelajaran berbasis android pada mata pelajaran kewirausahaan. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 7(2), 118-127.
- [9] Handayani, D., & Rahayu, D. V. (2020). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis android menggunakan ispring dan apk builder untuk pembelajaran matematika kelas x materi proyeksi vektor. *Mathline: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 5(1), 12-25. <https://doi.org/10.31943/mathline.v5i1.126>
- [10] Wulandari, W. A., & Rayungsari, M. (2024). Studi Literatur: Penerapan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Pada Materi Peluang. *Polinomial: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 90-98. <https://doi.org/10.56916/jp.v3i2.896>
- [11] Ariani, D. V., & Chandra, A. (2022). *Analisis Aplikasi Doremi Dalam Pembelajaran Alat Musik Pianika di TK Aba 13 Semarang Selatan* (Doctoral dissertation, Universitas PGRI Semarang).
- [12] Jusirwan, S., Wijaya, I., & Yunus, Y. (2024). Perancangan Dan Pembuatan Media Pembelajaran Interaktif Menggunakan Adobe Animate CC Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Dasar-Dasar Teknik Konstruksi Dan Perumahan Kelas X Di SMKN 1 Padang. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(2), <https://doi.org/10.36040/jati.v8i2.9542>
- [13] Sugiono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- [14] Dick, W. (1996). The Dick and Carey model: Will it survive the decade? *Educational technology research and development*, 44(3), 55-63. <https://doi.org/10.1007/BF02300425>
- [15] Harmelin. (2022). *Cara Mengoptimalkan Pembelajaran dengan 5 Elemen*. Jakarta Selatan: PT. Republik Desain Indonesia.
- [16] Purwanto, N. (2010). *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- [17] Irianto, A. (2012). *Statistik: Konsep Dasar, Aplikasi, dan Pengembangannya*, cet.8. Jakarta: Kencana.