

## Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Android pada Mata Pelajaran Dasar-Dasar Program Keahlian Kelas X TKJ

Siti Mutia Suryani<sup>\*1</sup>, Oktavia Hardiyantari<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Teknologi Yogyakarta, Indonesia  
Email: [sitimutia99.sm@gmail.com](mailto:sitimutia99.sm@gmail.com), [oktavia.hardiyantari@gmail.com](mailto:oktavia.hardiyantari@gmail.com)

### Abstrak

Multimedia pembelajaran interaktif merupakan alat bantu yang dapat mendukung proses pembelajaran. Pada mata pelajaran Dasar-Dasar Program Keahlian siswa sulit memahami pelajaran dengan baik, mudah merasa bosan dan sulit fokus dikarenakan sumber, metode dan media pembelajaran yang kurang interaktif dan variatif. Hal tersebut berdampak pada nilai ketuntasan ulangan siswa yang masih dibawah 10% dari keseluruhan siswa kelas X TKJ sehingga membuat hasil belajar cenderung kurang maksimal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan, menguji kelayakan dan efektivitas multimedia pembelajaran interaktif berbasis android pada mata pelajaran Dasar-Dasar Program Keahlian kelas X TKJ. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan atau *Research & Development (R&D)* yang mengadaptasi model penelitian APPED, dengan tahapan analisis dan penelitian awal, perancangan, pengembangan, evaluasi dan diseminasi. Pada tahap pengembangan dibutuhkan beberapa tools yaitu Android Studio sebagai tools utama, kemudian tools pendukung lainnya seperti Firebase, SDK Android, JDK, dan Adobe Illustrator. Hasil dari penelitian ini yaitu aplikasi multimedia pembelajaran interaktif pada mata pelajaran Dasar-Dasar Program Keahlian kelas X TKJ. Berdasarkan pengujian *alpha testing* dan *beta testing* multimedia pembelajaran interaktif ini memperoleh skor persentase 92,5% dari ahli media, 80% dari ahli materi dan 88% dari siswa dengan kategori "Sangat Layak" pada ketiga validator. Berdasarkan uji efektivitas memperoleh skor persentase 60% yang dikategorikan "Cukup Efektif". Berdasarkan pengujian multimedia pembelajaran interaktif tersebut dapat dikatakan hasilnya sangat layak dan cukup efektif digunakan sebagai media bantu pembelajaran dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

**Kata kunci:** *Android, Dasar-Dasar Program Keahlian, Efektivitas, Multimedia Pembelajaran Interaktif*

### *Android-Based Interactive Learning Multimedia on Fundamentals of Expertise Program Subjects for SMK Class X TKJ*

#### *Abstract*

*Interactive learning multimedia is a tool that can support the learning process. In the Fundamentals of the Expertise Program subject, students find it difficult to understand lessons well, get bored easily, and find it difficult to focus because the sources, methods, and learning media are less interactive and varied. This has an impact on the student's test completeness score which is still below 10% of the entire class X TKJ so learning outcomes tend to be less than optimal. The purpose of this study was to develop and test the feasibility and effectiveness of Android-based interactive learning multimedia in class X TKJ Fundamentals of Expertise Program subjects. The research method used is the Research & Development (R&D) method which adapts the APPED research model, with the stages of analysis and initial research, design, development, evaluation, and dissemination. At the development stage, several tools are needed, namely Android Studio as the main tool, then other supporting tools such as Firebase, Android SDK, JDK, and Adobe Illustrator. The results of this study are the application of interactive learning multimedia in the subject of the Basics of the Skills Program for class X TKJ. Based on the alpha testing and beta testing of interactive learning multimedia, it obtained a percentage score of 92.5% from media experts, 80% from material experts, and 88% from students in the "Very Eligible" category in the three validators. Based on the effectiveness test, obtaining a percentage score of 60% is categorized as "Effective enough". Based on the interactive learning multimedia testing, it can be said that the results are very feasible and quite effective to be used as learning aid media in improving student learning outcomes.*

**Keywords:** *Android, Effectiveness, Fundamentals of Skills Programs, Interactive Learning Multimedia*

## 1. PENDAHULUAN

Pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik terutama untuk bekerja dalam bidang tertentu, menurut penjelasan Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 Pasal 15. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) adalah pendidikan formal yang menyiapkan lulusannya untuk memiliki kemampuan (keahlian) dan kecakapan khusus yang nantinya akan ditempatkan pada Dunia Industri (DI) atau Dunia Usaha (DU). Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Muhammadiyah Belik merupakan salah satu SMK yang berada di daerah Pemalang yang memiliki beberapa program keahlian. Salah satu diantaranya adalah jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ). Program keahlian TKJ mempelajari ilmu-ilmu terkait Teknologi Informasi dan Komunikasi yang diantaranya yaitu kemampuan algoritma, pemrograman komputer, perakitan komputer, perakitan jaringan komputer serta pengoperasian perangkat lunak dan internet.

Salah satu mata pelajaran yang harus dikuasai dan dipelajari berdasarkan Kurikulum Merdeka yang diterapkan bagi siswa SMK Muhammadiyah Belik khususnya kelas X TKJ yaitu Dasar-Dasar Program Keahlian. Setelah mempelajari mata pelajaran tersebut, siswa lulusan TKJ diharapkan mampu memiliki kualifikasi dalam bidang Teknologi Informasi dan Komputer khususnya pada bagian ilmu komputer dan jaringan dasar. Seperti mampu memahami Networking Service, Sistem Keamanan Jaringan, Sistem Optik, Jaringan 5G, KL3H serta alat ukur jaringan komputer dan telekomunikasi.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru program keahlian TKJ di SMK Muhammadiyah Belik, Bapak Herun, S.Kom. pada tanggal 14 November 2022, pembelajaran Dasar-Dasar Program Keahlian yang berlangsung di SMK Muhammadiyah Belik menerapkan sistem pembelajaran luring di sekolah. Diketahui dari hasil wawancara, metode pembelajaran yang diterapkan masih menggunakan metode ceramah dengan sumber belajar konvensional hanya menggunakan papan tulis dan buku paket saja. Buku paket dapat dipinjam dan dibawa pulang namun berdasarkan keterangan guru, siswa masih kurang inisiatif untuk meminjam buku sebagai sumber belajar mandiri di rumah. Selain itu, dalam dukungan dan pengemasan materi pelajaran guru tidak menginput dan mengolahnya dengan slide presentasi seperti PowerPoint yang dapat dibuat sedemikian rupa untuk menarik perhatian siswa. Berdasarkan hasil wawancara dan observasi pada siswa TKJ tanggal 18 November 2022, hal yang diamati dan diketahui ketika pembelajaran Dasar-Dasar Program Keahlian yaitu: 1) Siswa kesulitan memahami materi karena minimnya pemanfaatan metode dan sumber belajar. Hal tersebut membuat siswa hanya mendengar dan mencatat apa yang guru sampaikan, sehingga pembelajaran cenderung masih *teacher-centered*, 2) Siswa sedikit kurang aktif menjawab apabila ada pertanyaan dikarenakan siswa masih bingung dalam menyerap materi abstrak yang hanya dijelaskan secara verbal, 3) Penyampaian materi yang cenderung kurang variatif dan interaktif menimbulkan rasa bosan pada siswa dan menyebabkan turunnya motivasi belajar. Terlihat dari siswa yang kurang antusias ketika mengikuti pembelajaran, 4) Ketuntasan hasil belajar pada mata pelajaran ini hanya mencapai 10% dari keseluruhan siswa kelas X TKJ sehingga dikategorikan masih kurang maksimal.

Berdasarkan permasalahan diatas, guru dan siswa membutuhkan media pembelajaran berbasis teknologi android sebagai salah satu bentuk alternatif alat bantu yang dapat diterapkan pada proses pembelajaran *offline* di SMK Muhammadiyah Belik baik sebagai sumber belajar utama, tambahan maupun pelengkap. Adanya media pembelajaran tersebut diharapkan dapat membantu siswa dalam menerima materi pelajaran secara terperinci karena media pembelajaran ini dapat memuat informasi dalam wujud audio visual (teks, gambar, suara, animasi dan video) sekaligus yang diintegrasikan secara sistematis melalui *smartphone* sehingga membuat pembelajaran menjadi lebih variatif dan interaktif [1]. Kelebihan lain media pembelajaran berbasis android ini yaitu dapat dioperasikan secara fleksibel karena android terinstal pada perangkat bergerak seperti perangkat mobile [2], oleh karena itu siswa memiliki ruang kebebasan dalam memilih dan mengakses materi pelajaran kapanpun dan dimanapun sehingga pembelajaran tidak terbatas hanya didalam kelas saja. Dengan arahan yang tepat, pembelajaran dengan menggunakan MPI berbasis android dapat lebih memusatkan perhatian kepada siswa (*student-centered*), sebab media dapat digunakan secara perorangan sehingga diharapkan tingkat konsentrasi siswa dalam menyerap materi bisa lebih terarah, sesuai dengan Kurikulum Merdeka. Dalam hal ini, media pembelajaran berbasis android akan dikembangkan melalui penelitian dengan tema Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Android pada Mata Pelajaran Dasar-Dasar Program Keahlian Kelas X TKJ dengan harapan produk yang dikembangkan dapat menjadi solusi dari permasalahan yang telah dipaparkan diatas.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research & Development*) yang mengacu pada model APPEd dengan tahapan Analisis dan Penelitian awal, Perancangan, Produksi, Evaluasi dan Diseminasi [3]. Metode ini merupakan salah satu dari beberapa model penelitian dan pengembangan yang bisa digunakan untuk menghasilkan produk tertentu sampai menguji

efektivitasnya. Produk yang dikembangkan tidak selalu berbentuk benda atau *hardware* (perangkat keras) layaknya buku, alat peraga, ataupun modul, tetapi juga bisa berupa *software* (perangkat lunak), seperti aplikasi program komputer untuk mengolah data, pembelajaran, perpustakaan atau laboratorium dan lain sebagainya. Langkah-langkah penelitian dan pengembangan produk secara visual yang dilakukan dapat dijabarkan pada gambar berikut.



Gambar 2. 1 Model Penelitian APPED [3]

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk yang dihasilkan berupa aplikasi multimedia pembelajaran interaktif berbasis android mata pelajaran Dasar-Dasar Program Keahlian untuk kelas X TKJ di SMK Muhammadiyah. Produk ini dikembangkan dengan tujuan untuk membantu proses pembelajaran khususnya pada mata pelajaran Dasar-Dasar Program Keahlian untuk kelas X TKJ di SMK Muhammadiyah, baik disekolah maupun diluar sekolah.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research & Development*) yang mengacu pada model APPED dengan tahapan Analisis dan Penelitian awal, Perancangan, Produksi, Evaluasi dan Diseminasi [3]. Berikut tahapan yang dilakukan.

#### 3.1. Analisis Kebutuhan dan Penelitian Awal

Tahap ini dilakukan untuk mengumpulkan data yang berkaitan dengan perencanaan dan pelaksanaan penelitian. Pengumpulan data dilakukan dengan studi literatur, wawancara kepada guru TKJ dan observasi pada proses pembelajaran yang berlangsung pada siswa kelas X TKJ. Wawancara adalah proses percakapan antara penanya dan narasumber [4] sedangkan observasi merupakan proses pengamatan dan ingatan menurut Sutrisno dalam Sugiyono [5]. Kedua hal tersebut dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang dialami siswa dalam pembelajaran. Hasilnya akan dianalisis dan diolah untuk dapat dikemukakan solusi yang sesuai dengan permasalahan yang ada.

#### 3.2. Perancangan

Tahap ini adalah tahap perancangan atau pembuatan desain sebuah produk. Perancangan dimulai dengan pembuatan *flowchart*, *storyboard* dan *mockup*. *Flowchart* adalah penggambaran secara grafis urutan penyelesaian suatu masalah dengan menggunakan simbol-simbol yang setiap simbolnya merepresentasikan kegiatan tertentu [6]. Sedangkan *storyboard* merupakan penjabaran dari alur pembelajaran yang didesain melalui *flowchart* yang berisi informasi pembelajaran dan prosedur serta petunjuk pembelajaran [7]. Kemudian pada tahap ini dilanjutkan dengan merancang *mockup* yang mengacu pada *flowchart* dan *storyboard*. Pada tahap ini juga dipersiapkan kebutuhan sistem yang harus ada agar nantinya produk yang dikembangkan paling tidak sesuai dengan spesifikasi minimal perangkat komputer dan dapat dijalankan.

#### 3.3. Produksi

Produk yang dikembangkan merujuk pada media pembelajaran model *drills* [8] dan akan dioperasikan untuk uji coba dalam rangka mengetahui tingkat kelayakan supaya dapat direvisi dan dikembangkan lagi menurut hasil pengujian *alpha* dan *beta* yang valid. Kemudian produk akhirnya dapat digunakan untuk pengujian *gain score* sehingga dapat diketahui tingkat efektivitasnya. Berikut ini merupakan tampilan program yang telah dihasilkan.

- a. Tampilan halaman splashscreen berupa tampilan awal yang muncul selama tiga detik ketika user membuka aplikasi. Antarmuka pengguna dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Halaman Splashscreen

- b. Tampilan halaman Login/Registrasi berisi tombol masuk untuk masuk ke halaman beranda. Untuk dapat login, user diminta memasukkan email dan password. Jika belum memiliki akun, user dapat membuat akun dengan memilih menu “Daftar sekarang”. Tampilan halaman login/register dapat dilihat pada gambar 3.2.



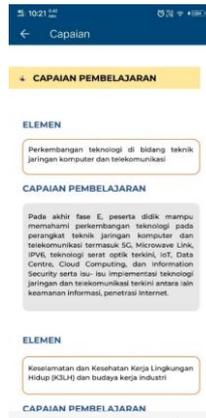
Gambar 3. 2 Halaman Splashscreen

- c. Tampilan halaman beranda berisi judul, menu utama yang berisi tombol capaian, tombol materi, tombol kuis, tombol petunjuk, bottom navigasi yang berisi menu perangkat, menu beranda dan menu akun dan toolbar yang berisi judul, tombol keluar dan beranda. Antarmuka dapat dilihat pada gambar 3.3.



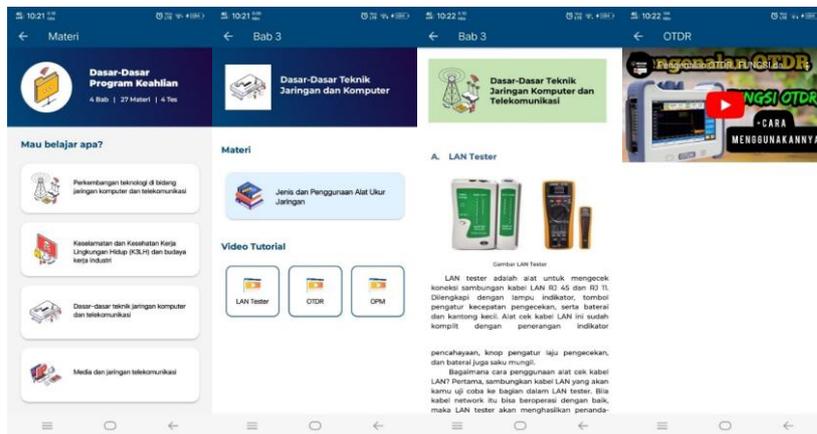
Gambar 3. 3 Halaman Beranda

- d. Tampilan halaman capaian memuat elemen, capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran Dasar-Dasar Program Keahlian. Tampilan halaman capaian dapat dilihat pada gambar 3.4.



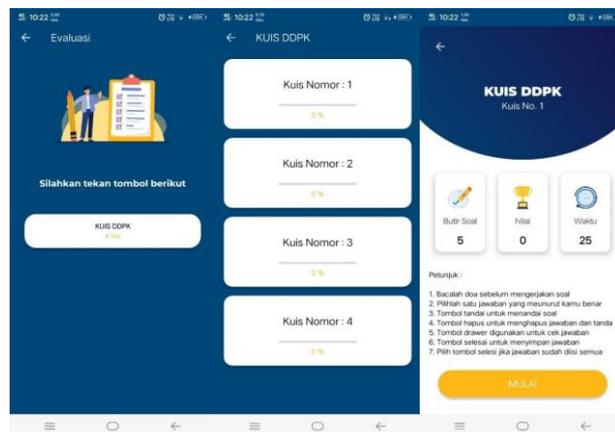
Gambar 3. 4 Halaman Capaian

- e. Tampilan halaman materi berisi menu materi yang jika tombol materi diklik maka akan muncul halaman sub materi yang berisi tombol sub materi dan video. Antarmuka dapat dilihat pada gambar 3.5.



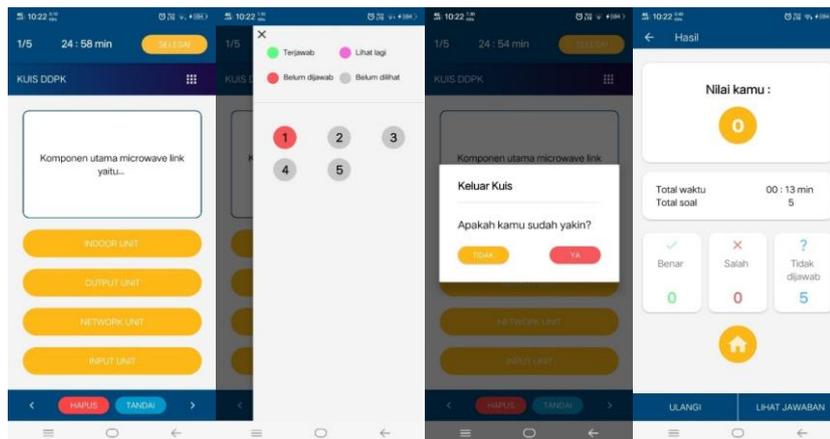
Gambar 3.5 Halaman Materi dan Sub Materi

- f. Tampilan halaman kuis berisi beberapa kumpulan kuis pilihan ganda yang dikelompokkan per-elemen materi yang digunakan sebagai latihan soal. Gambar dapat dilihat pada gambar 3.6.



Gambar 3. 6 Halaman Kuis

- g. Tampilan halaman soal memuat soal pilihan ganda, pilihan jawaban, status halaman soal, waktu perhitungan mundur, tandai soal, hapus tanda, tombol soal selanjutnya, tombol soal berikutnya dan juga tombol selesai. Diakhir halaman terdapat skor kuis. Gambar dapat dilihat pada gambar 3.7.



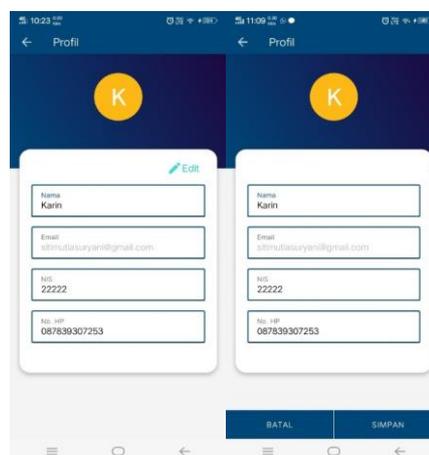
Gambar 3. 7 Halaman Pengerjaan Kuis

- h. Tampilan halaman akun memuat menu profil, peringkat user, total nilai yang tersimpan, menu petunjuk, informasi, dan keluar akun. Tampilan halaman akun dapat dilihat pada gambar 3.8.



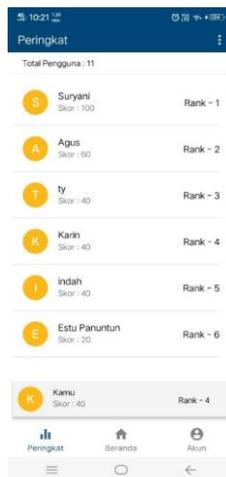
Gambar 3. 8 Halaman Akun

- i. Tampilan halaman profil, dihalaman ini user dapat mengedit dan memperbarui data diri dengan menekan tombol edit. Tampilan halaman profil siswa dapat dilihat pada gambar 3.9.



Gambar 3.9 Halaman Profil dan Edit Profil

- j. Tampilan halaman peringkat berisi urutan peringkat berdasarkan skor kuis user yang tertinggi sampai paling rendah yang sifatnya dinamis. Tampilan halaman peringkat dapat dilihat pada gambar 3.10.



Gambar 3.10 Halaman Peringkat

- k. Tampilan halaman petunjuk berisi petunjuk penggunaan aplikasi dan juga petunjuk dari fungsi tombol-tombol navigasi yang ada pada media. Tampilan halaman petunjuk dapat dilihat pada gambar 3.11.



Gambar 3. 11 Halaman Petunjuk

- l. Halaman informasi berisi identitas pengembang aplikasi. Selain itu, terdapat informasi terkait referensi materi yang digunakan. Tampilan halaman informasi dapat dilihat pada gambar 3.12.



Gambar 3. 12 Halaman Info

### 3.4. Evaluasi

Tahap evaluasi adalah proses untuk menilai kelayakan dan efektivitas produk atau program dengan melakukan penilaian *alpha testing* dan *beta testing*. Diakhir tahap ini akan dilakukan serangkaian perhitungan yang nilai akhirnya akan menentukan tingkat kelayakan dan efektivitas dari produk. Kemudian dari nilai tersebut diterjemahkan kedalam nilai persentase berdasarkan acuan skala persentase (*rating scale*) [5]. Berikut ini tabel 3.1 dan tabel 3.2 acuan yang digunakan

Tabel 3. 1 Skala Persentase Kelayakan

Skor Presentase	Kategori
0-25%	Sangat Tidak Layak
26-50%	Sangat Layak
51-75%	Layak
76-100%	Tidak Layak

Tabel 3.2 Skala Persentase Efektivitas

Skor Presentase	Kategori
< 40%	Sangat Tidak Layak
40-55%	Sangat Layak
56-75%	Layak
> 75%	Tidak Layak

a. *Alpha Testing*

Kegiatan Alpha testing dilakukan oleh ahli media dan ahli materi untuk menilai kelayakan media dan materi dari produk sebelum produk diujikan kepada siswa. Validasi dilakukan dengan menggunakan kuisioner yang telah disiapkan. Berdasarkan hasil penilaian ahli media terhadap produk, diperoleh hasil rata-rata 3,4 dengan *rating scale* mendapat hasil 92,5% yang termasuk dalam kategori Sangat Layak. Berikut hasil validasi ahli media.

Tabel 3. 3 Rata-rata hasil penilaian ahli media

Aspek	Rata-rata	Presentase kelayakan	Kategori
Navigasi	3,7	92,5%	Sangat Layak
Tampilan	3,4	85%	Sangat Layak
Audio Visual	3	75%	Cukup Layak
<b>Hasil akhir</b>	<b>3,7</b>	<b>92,5%</b>	<b>Sangat Layak</b>

Sedangkan hasil penilaian ahli materi terhadap produk memperoleh hasil rata-rata 3,2 dengan *rating scale* mendapat hasil 80% yang termasuk dalam kategori Sangat Layak. Berikut hasil validasi ahli materi.

Tabel 3. 4 Rata-rata hasil penilaian ahli media

Aspek	Rata-rata	Presentase kelayakan	Kategori
Pembelajaran	3,25	81,25%	Sangat Layak
Materi/Isi	3,3	82,5%	Cukup Layak
Bahasa	3	75%	Cukup Layak
<b>Hasil Akhir</b>	<b>3,2</b>	<b>80%</b>	<b>Sangat Layak</b>

b. Revisi

Berikut adalah beberapa saran dari ahli media dan ahli materi terkait media pembelajaran interaktif Dasar-Dasar Program Keahlian yang telah diuji:

- 1) Menambahkan lembaga SMK Muhammadiyah Belik pada *splashscreen* dan judul aplikasi dihalaman beranda.
- 2) Bentuk tombol petunjuk pada halaman beranda dan halaman akun disamakan.
- 3) Tombol video iconnya diseragamkan.
- 4) Tombol keluar dipisah dan dibedakan berdasarkan fungsi masing-masing tombol.
- 5) Tambahkan fungsi tombol tandai dan hapus pada kuis.
- 6) Berikan penjelasan petunjuk pengerjaan soal.
- 7) Konten materi dibuat lebih dinamis dengan menggunakan web server.
- 8) Materi baiknya dalam bentuk video atau ilustrasi, animasi.

c. *Beta Testing*

Beta testing adalah pengujian media kepada pengguna (siswa). Penentuan jumlah sampel pada penelitian ini menggunakan teknik simple random sampling, yaitu pengambilan anggota sampel penelitian yang dilakukan secara acak menurut asumsi Sugiyono [5]. Kegiatan beta testing ini dilakukan dengan dua kali pengujian, yaitu uji kelompok kecil (uji kelayakan) dan uji kelompok besar (*pretest-posttest* dan uji *gain score*).

1) Uji kelayakan

Uji kelayakan dilakukan dengan uji coba kelompok kecil kepada siswa kelas X TKJ SMK Muhammadiyah Belik pada tanggal 19 Januari 2023 sejumlah 10 orang siswa kelas X TKJ di SMK Muhammadiyah Belik. Berdasarkan hasil pengujian oleh pengguna didapat hasil rata-rata 3,53 dengan *rating scale* mendapat hasil 88% yang termasuk dalam kategori Sangat Layak. Berikut hasil validasi pengguna (siswa).

Tabel 3. 5 Rata-rata hasil penilaian ahli media

Aspek	Rata-rata	Presentase kelayakan	Kategori
Manfaat	3,46	86,5%	Sangat Layak
Media	3,35	83,75%	Sangat Layak
Materi	3,75	93,75%	Sangat Layak
<b>Hasil akhir</b>	<b>3,52</b>	<b>88%</b>	<b>Sangat Layak</b>

2) Uji Efektivitas

Pengujian efektivitas diawali dengan melakukan pre-test dan post-test baru kemudian selanjutnya dilakukan perbandingan hasil dari kedua tes yang telah dilakukan untuk mengetahui tingkat efektivitas aplikasi yang telah dikembangkan yang dihitung menggunakan rumus *gain score* menurut teori Richard R. Hake dalam Fauziyah, L. dan Jailani [9]. Pengujian ini dilakukan kepada 35 siswa kelas X TKJ di SMK Muhammadiyah Belik didasarkan pada pendapat Arikunto [10]. Berikut ini merupakan tabel 3.6 skor N-gain setelah dihitung nilai *pre-test* dan *post-test* pengguna.

Tabel 3. 6 Nilai N-Gain Pengguna

No	Pre	Post	N-Gain	N-Gain (%)
1	55	85	0,67	67%
2	65	80	0,42	42%
3	35	85	0,77	77%
4	50	85	0,3	30%
5	55	85	0,67	67%
6	65	90	0,71	71%
7	55	75	0,4	40%
8	70	95	1	100%
9	80	95	0,75	75%
10	60	80	0,5	50%
11	20	50	0,43	43%
12	55	80	0,67	67%
13	65	75	0,13	13%
14	65	80	0,71	71%
15	30	85	0,79	79%
16	35	75	0,62	62%
17	60	85	0,625	63%
18	60	85	0,625	63%
19	70	80	0,33	33%
20	35	85	0,767	77%
21	70	80	0,33	33%
22	45	70	0,33	33%
23	30	75	0,64	64%
24	45	85	0,73	73%
25	55	85	0,55	55%
26	65	90	0,71	71%
27	30	70	0,73	73%

28	30	70	0,73	73%
29	45	75	0,55	55%
30	30	80	0,71	71%
31	65	85	0,57	57%
32	45	75	0,55	55%
33	20	55	0,64	64%
34	35	75	0,615	62%
<b>Rata-rata</b>			<b>0,596</b>	<b>60%</b>
<b>Kategori</b>			<b>Sedang</b>	<b>Cukup Efektif</b>

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan: (1) Pengembangan dan penelitian produk menggunakan metode penelitian *Research and Development* (R&D) yang mengacu pada model penelitian APPED berupa aplikasi multimedia pembelajaran interaktif berbasis android mata pelajaran Dasar-Dasar Program Keahlian untuk kelas X TKJ di SMK Muhammadiyah. (2) Pengujian alpha testing dan beta testing dari tiap responden mendapatkan hasil akhir Sangat Layak dan Cukup Efektif. (3) Berdasarkan pengujian produk yang dihasilkan sangat layak dan cukup efektif digunakan dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada proses pembelajaran siswa kelas X TKJ di SMK Muhammadiyah Belik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Munir, *Multimedia Konsep dan Aplikasi dalam Pendidikan*, vol. 58, no. 12. Bandung: Alfabeta, 2020.
- [2] Y. Yudhanto and A. Wijayanto, *Mudah Membuat dan Berbisnis Aplikasi Android dengan Android Studio*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2017.
- [3] H. D. Surjono, *Multimedia Pembelajaran Interaktif*, 1st ed. Yogyakarta: UNY Press, 2017.
- [4] F. R. S. Edi, *Teori Wawancara Psikodignostik*. Yogyakarta: LeutikaPrio, 2016.
- [5] Sugiyono, "Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D." Bandung: Alfabeta, 2017.
- [6] A. A. Murad, *Ekonomi Makro Suatu Analisis dan Aplikasi "Komputer."* Surabaya: CV. Jakad Media Publishing, 2022.
- [7] Nana, *Pengembangan Bahan Ajar*. Klaten: Penerbit Lakeisha, 2019.
- [8] Rusman, D. Kurniawan, and C. Riyana, *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi. Mengembangkan Profesionalitas Guru*. Bandung: Rajawali Press, 2012.
- [9] L. Fauziyah and Jailani, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika yang Menunjang Pendidikan Karakter Siswa Kelas IV Sekolah Dasar," *Mater. Lett.*, vol. 2, pp. 149–163, 2014, doi: 10.1016/j.matlet.2003.12.021.
- [10] S. Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara, 2018.