Journal of Research and Investigation in Education
https://residu.org
ISSN 2987-3851 (online)

Perancangan Media Pembelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan Berbasis Android Kelas XI SMK Negeri 6 Padang

Mega Heldiana[1] dan Rahmatul Husnah Arsyah[2]*

[1,2] *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: 11 February 25
Final Revision: 21 February 25
Accepted: 28 February 25
Online Publication: 30 April 25

KEYWORDS

Android, Basic Network Computers, Learning Media, Study, SMK Negeri 6 Padang

CORRESPONDING AUTHOR

megaheldiana2598@gmail.com

DOI

10.37034/residu.v3i1.187

A B S T R A C T

This study aims to create Android-based learning media that meet the valid, practical and effective requirements for Network Infrastructure Administration subjects. This research is a Research and Development research conducted at SMK. The test subjects in this study were students of class XI TKJ SMK Negeri 6 Padang. The results of the assessment of the three validators as a whole amounted to 86.75% so that the level of validity can be interpreted as very valid to use. The overall assessment of practicality is 87.49%, so that the level of practicality can be interpreted to be very practical to use, as well as the effectiveness rating of 88.17%, so that the level of effectiveness can be interpreted to be very well used.

A B S T R A K

Penelitian ini bertujuan untuk membuat media pembelajaran berbasis android yang memenuhi syarat Valid, Praktis dan efektif untuk mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan. Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* yang dilaksanakan di SMK. Subjek uji coba dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI TKJ SMK Negeri 6 Padang. Hasil penilaian dari tiga *validator* secara keseluruhan sebesar 86,75% sehingga tingkat validitas dapat di interpretasikan sangat valid digunakan. Keseluruhan penilaian kepraktisan sebesar 87,49%, sehingga tingkat praktikalitasnya dapat di interpretasikan sangat praktis digunakan, serta penilaian keefektifan sebesar 88,17%, sehingga tingkat efektivitasnya dapat di interpretasikan sangat efektif digunakan.

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Media merupakan salah satu komponen komunikasi, yaitu sebagai pembawa pesan dari komunikator menuju komunikan. Berdasarkan definisi tersebut, dapat dikatakan bahwa media pembelajaran merupakan sarana perantara dalam proses pembelajaran [1]. Penggunaan media pembelajaran merupakan bagian yang tidak bisa dipisahkan dan sudah merupakan suatu integrasi terhadap metode belajar yang dipakai. Kedudukan media pembelajaran memiliki peranan yang penting karena dapat membantu proses belajar siswa. Penggunaan media pembelajaran, bahan belajar yang abstrak bisa dikonkretkan dalam pembelajaran. Penggunaan media dapat meningkatkan prestasi dan motivasi belajar siswa serta dengan adanya media pembelajaran akan membuat kegiatan pembelajaran lebih menarik, misalnya dari segi tampilan yang dikombinasikan dengan beberapa gambar ataupun animasi.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan peneliti pada semester ganjil tahun ajaran 2020/2021 mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan kelas XI TKJ SMK Negeri 6 Padang, karena keadaan Indonesia yang dalam masa pandemi, maka proses belajar mengajar hanya dapat dilakukan melalui daring/*online*, penyampaian materi maupun praktik serta kegiatan lainya seperti pemberian ulangan harian, kuis serta tugas di kirim guru melalui grup WhatsApp atau terkadang menggunakan *google classroom* untuk menyampaikan materi serta tugas. Variasi media pembelajaran yang diberikan guru hanya modul atau *jobsheet* dan terkadang video, sehingga menyebabkan siswa bosan.

Seorang guru harus mampu menyediakan media pembelajaran yang variatif sebagai sumber belajar siswa. Kondisi tersebut memperlihatkan bahwa media perlu diperhatikan sehingga dapat merangsang minat belajar siswa serta dalam menunjang semangat belajar siswa. Di era globalisasi yang penuh dengan teknologi yang canggih, pemanfaatan teknologi menjadi sebuah media pembelajaran, akan mampu membuat suasana belajar lebih efektif dan efisien.

Berdasarkan observasi yang dilakukan penulis pada hari Senin tanggal 19 Oktober 2020 dengan guru mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan di SMK Negeri 6 Padang bahwa siswa/i di SMK Negeri 6 Padang umumnya telah mempunyai *smartphone* Android. *Smartphone* Android sangat dibutuhkan

selama pembelajaran daring. Tidak hanya sebagai media penghubung selama pembelajaran daring, *smartphone* Android dalam proses pembelajaran juga bertujuan agar siswa dapat mencari sumber belajar lainnya dari internet tetapi kenyataannya banyak siswa memilih melihat media sosial dari pada mencari materi untuk pembelajaran. Berdasarkan masalah diatas maka peneliti ingin memberikan sebuah solusi melalui penelitian ini dengan judul "Perancangan dan Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis *Android* Pada Mata Pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan Kelas XI SMK Negeri 6 Padang Tahun Ajaran 2020/2021".

1.2. Tujuan Literatur

a) Media Pembelajaran

Media pembelajaran umumnya didefinisikan sebagai alat, metode, dan teknik yang digunakan untuk lebih memudahkan komunikasi antar dosen dan mahasiswa dalam proses pendidikan dan pengajaran yang lebih efektif [2].

b) Pembelajaran Berbasis Komputer

Pembelajaran berbasis komputer adalah komputer berperan sebagai manajer dalam proses pembelajaran yang dikenal dengan nama *komputer managed instruction* yang berperan sebagai pembantu tambahan dalam belajar [3].

c) Pembelajaran Berbasis TIK

Media pembelajaran berbasis TIK adalah teknologi pembawa pesan yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan pembelajaran [4].

d) Android

Android merupakan sistem operasi yang digunakan untuk telepon seluler berbasis linux. *Android* juga menyediakan platform terbuka bagi pengembang aplikasi untuk menciptakan dan membangun aplikasi lain untuk bisa digunakan bermacam perangkat bergerak [5].

e) Adobe Flash Professional CS6

Adobe Flash atau sebelumnya bernama Macromedia Flash adalah program animasi yang mendukung pemrograman dengan ActionScript dan tepat dikembangkan untuk media pembelajaran interaktif karena mendukung dari segi fiturnya [6].

f) Mata Pelajaran Administrasi dan Infrastruktur Jaringan

Mata pelajaran yang membahas bagaimana proses dan cara kerja infrastruktur jaringan yang kompleks dan berbeda-beda protokol agar dapat bekerja sama dengan baik sesuai kebutuhan, sedangkan dalam dunia kerja.

1.3. Alasan diadakan Penelitian ini

a) Untuk mengetahui validitas media pembelajaran berbasis android pada mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan kelas XI SMK Negeri 6 Padang Tahun Ajaran 2020/2021.

b) Untuk mengetahui praktikalitas media pembelajaran berbasis Android pada mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan kelas XI SMK Negeri 6 Padang Tahun Ajaran 2020/2021.

c) Untuk mengetahui efektivitas media pembelajaran berbasis Android pada mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan kelas XI SMK Negeri 6 Padang Tahun Ajaran 2020/2021.

1.4. Pertanyaan Tujuan

a) Bagaimanakah validitas media pembelajaran berbasis *android* pada mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan kelas XI SMK Negeri 6 Padang Tahun Ajaran 2020/2021?

b) Bagaimanakah praktikalitas media pembelajaran berbasis android pada mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan kelas XI SMK Negeri 6 Padang Tahun Ajaran 2020/2021?

c) Bagaimana efektivitas media pembelajaran berbasis android pada mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan kelas XI SMK Negeri 6 Padang Tahun Ajaran 2020/2021?

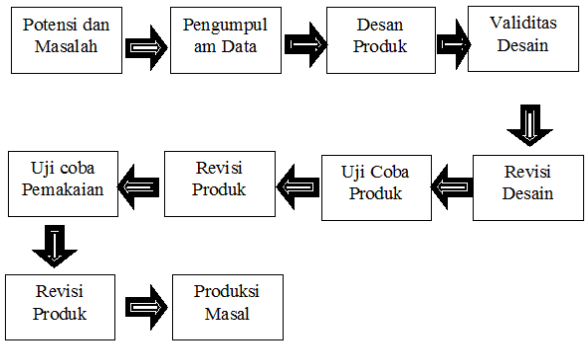
2. Metode Penelitian

3.1. Jenis Penelitian

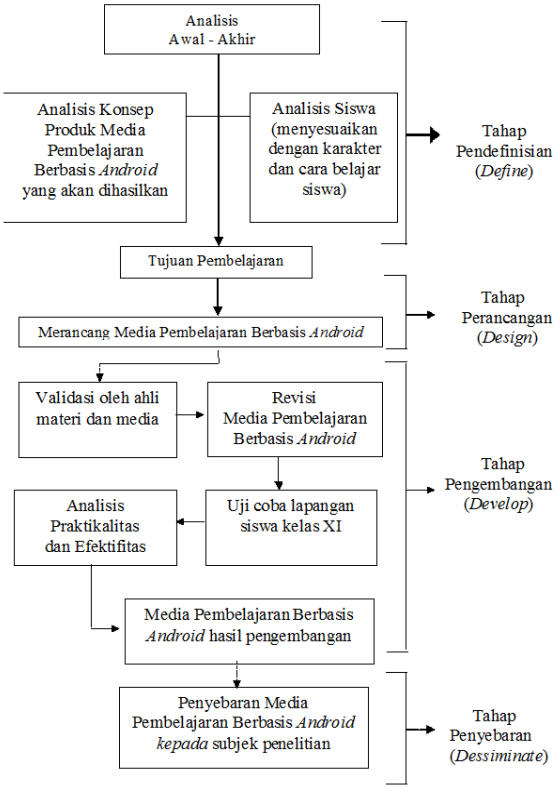
Jenis Penelitian yang digunakan untuk perancangan dan pembuatan media pembelajaran berbasis android pada mata pelajaran administrasi infrastruktur jaringan adalah penelitian dan pengembangan atau disebut dengan *R&D* (*Research and Development)* yaitu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk baru, dan menguji keefektifan produk tersebut [7]. Terdapat sepuluh langkah pada metode penelitian dan pengembangan *(Research and Development)* yang di tunjukan pada Gambar 1.

3.2. Model Pengembangan

Model pengembangan dalam penelitian ini mengacu pada model penelitian dan pengembangan 4D (*four-D*). Model penelitian dan pengembangan 4D terdiri atas 4 tahap utama, yaitu *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Menurut pendapat berbeda, model pengembangan 4D dapat diadaptasikan menjadi 4P yaitu: pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran [8]. Penerapan langkah utama dalam penelitian tidak hanya menurut versi asli namun disesuaikan dengan karakteristik subjek dan tempat asal *examine*. Model pengembangan tersebut bisa terlihat lebih jelas pada Gambar 2.



Gambar 1. Langkah-langkah penggunaan Metode *Research and Development* (R&D) [9]



Gambar 2. Model Pengembangan 4-DProsedur Pengembangan

Berdasarkan rancangan penelitian pada model pengembangan penelitian diatas, maka prosedur penelitian dan pengembangan media pembelajaran Bimbingan TIK berbasis Android yang dikembangkan dengan menggunakan model 4-D, yaitu sebagai berikut [10].

a. Tahap *Define* (Pendefinisian)

Tahap *define* adalah tahap untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Tahap *define* ini mencakup beberapa langkah pokok, yaitu analisis awal – akhir, analisis siswa *(learner analysis)*, analisis konsep *(concept analysis)* dan perumusan tujuan pembelajaran *(specifying instructional objectives)*

b. Tahap *Design* (Perancangan)

Pada tahap ini dilakukan perancangan *draft* perangkat pembelajaran. Di dalam tahap ini dilakukan pemilihan media yang digunakan, serta desain awal produk.

c. Tahap *Develop* (Pengembangan)

Pada tahap ini dilakukan uji validitas, praktikalitas dan efektivitas yang sudah direvisi berdasarkan masukan yang telah diberikan oleh para *validator*. Uji validitas bertujuan untuk mengetahui kelayakan penggunaan media pembelajaran berbasis *android*. Setelah uji validitas dilakukan, maka dilakukan uji praktikalitas yaitu uji coba media dalam pembelajaran. Setelah uji praktikalitas dilakukan, maka dilakukan uji efektivitas pada uji efektivitas ini diujikan kepada siswa.

d. Tahap *Dissemination* (Penyebaran)

Proses diseminasi merupakan suatu tahap akhir pengembangan. Tahap diseminasi dilakukan untuk mempromosikan produk pengembangan agar bisa diterima pengguna, baik individu, suatu kelompok, atau sistem.

3.3. Instrumen Penelitian

a) Instrumen Kevalidan

Instrumen kevalidan digunakan untuk mengetahui apakah media pembelajaran berbasis *android* yang telah dirancang valid atau tidak. Dengan kata lain, seluruh instrumen yang telah dirancang akan divalidasi terlebih dahulu untuk mengetahui tingkat kevalidan instrumen tersebut. Lembar validasi pada penelitian ini adalah validasi yang dilakukan *validator*.

Tabel 1. Kisi - Kisi Angket *Validator* [11]

No	Indikator	Item	Jumlah
1	Kelayakan Isi.	1,2,3,4,5	5
2	Komponen Kebahasaan	6,7,8,9	4
3	Komponen Penyajian	10,11,12,13,14,15,16	7
4	Komponen Kegrafikan.	17,18,19,20	4
Total Item			20

Mengubah data kualitatif ke bentuk kuantitatif, maka angket selain di beri alternatif jawaban masing–masing mempunyai bobot dan skor dari setiap jawaban dari pernyataan. Tabel 2 diuraikan bahwa sangat setuju memiliki bobot 5, setuju bobotnya 4, Kurang setuju 3, Tidak setuju 2 dan terakhir Sangat Tidak Setuju bobot poin 1.

Tabel 2. Penilaian Jawaban [9]

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

b) Instrumen Kepraktisan

Setelah instrumen telah ditanyakan valid, langkah berikutnya adalah instrumen tersebut digunakan untuk uji kepraktisan. Adapun instrumen yang digunakan pada uji coba kepraktisan berupa angket kepraktisan yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kisi-Kisi Angket Praktikalitas [12]

No	Indikator	Item	Jumlah
1	Kegunaan *(Usefulness)*	1,2,3,4,5	5
2	Kemudahan untuk digunakan *(Ease of Use)*	6,7,8,9,10	5
3	Kemudahan dipelajari *(Ease of Learning)*	11,12,13,14,15	5
4	Kepuasan *(Satisfaction)*	16,17,18,19,20	5
Total Item			20

Instrumen yang digunakan disusun menurut pola skala dalam bentuk kontinu yang terdiri dari lima kategori dan pernyataan angket bersifat positif. Untuk mengubah data kualitatif ke bentuk kuantitatif, maka angket selain di beri alternatif jawaban masing–masing mempunyai bobot dan skor dari setiap jawaban dari pertanyaan seperti pada Tabel 2.

c) Instrumen Keefektifan

Cara pengujian keefektifan media pembelajaran berbasis *android* digunakan soal tes belajar. Untuk mengetahui kemampuan belajar siswa, Untuk mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan, siswa menjawab soal tes belajar yang diberikan oleh peneliti . Soal tes belajar diberikan setelah siswa mengikuti proses pembelajaran dengan media pembelajaran berbasis *android*.

3.4. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini diambil pada siswa kelas XI mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan Kelas XI TKJ 2 SMK Negeri 6 Padang Semester Genap Tahun Pelajaran 2020/2021 berjumlah 35 siswa.

3.5. Teknik Analisis Data

Analisis uji validitas media pembelajaran berbasis Android dilakukan sebagai berikut.

a) Memberikan skor jawaban dengan kriteria berdasarkan skala Likert seperti yang terlihat pada Tabel 2.

b) Menentukan skor tertinggi

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

c) Menentukan jumlah skor dari masing-masing *validator* dengan menjumlahkan semua skor yang diperoleh dari masing-masing indikator.

d) Menentukan skor yang diperoleh dengan menjumlahkan skor dari masing-masing *validator*.

e) Penentuan nilai validitas dimodifikasi dari M. Ngalim. Purwanto (2010:102) dalam Persamaan 1.

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

Dimana NP adalah nilai persen yang dicari atau yang diharapkan, R adalah skor mentah yang diperoleh siswa dan SM adalah skor maksimum ideal dari tes yang bersangkutan. Memberikan penilaian validitas dengan kriteria yang dimodifikasi pada Tabel 4.

Tabel 4. Klasifikasi Aspek Penilaian Validitas [13]

No	Nilai	Aspek Yang Dinilai
1	86%-100%	Sangat Valid
2	76%-85%	Valid
3	60%-75%	Cukup Valid
4	55%-59%	Kurang Valid
5	≤54%	Tidak Valid

f) Kemudian menentukan nilai distribusi frekuensi validitas yang di dimodifikasi pada Persamaan 2 [14].

$$P = \frac{R}{K} \quad (2)$$

Dimana P adalah panjang kelas interval, R adalah hitung jarak atau rentangan dengan data tertinggi dikurangi data terendah dan K adalah jumlah kelas dengan Persamaan 3.

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

Data uji praktikalitas penggunaan media pembelajaran berbasis Android dianalisis dengan menggunakan rumus yang dimodifikasi dapat dilihat pada Persamaan 1. Setelah persentase diperoleh, dilakukan pengelompokan sesuai kriteria yang terlihat pada Tabel 4.

Data soal tes efektivitas media pembelajaran berbasis *Android* diperoleh dengan cara menghitung skor siswa yang menjawab masing-masing item sebagaimana terdapat pada soal tes yang bisa dilihat pada Persamaan 4.

$$S = \frac{R}{N} \times 100\% \quad (4)$$

Dimana S adalah nilai yang diharapkan, R adalah jumlah skor dari item atau soal yang dijawab benar dan N adalah skor maksimum dari tes tersebut. Hasil yang diperoleh di interpretasikan dengan menggunakan kriteria pada Tabel 4.

3. Hasil dan Pembahasan

a) Halaman *Home*

Home adalah halaman awal yang akan tampil pada saat aplikasi di jalankan atau memulainya pada *android.* Pada saat halaman ini tampil akan terdengar musik, lalu terdapat teks selamat datang, teks mata pelajaran yaitu Administrasi Infrastruktur Jaringan, gif bergerak seperti tirai, tombol *star* untuk masuk ke halaman menu utama serta *exit* untuk tombol keluar pada saat keluar akan terdapat dua pilihan ya dan tidak, bisa kita lihat pada Gambar 3.

Gambar 3. Halaman *Home* dan Pilihan Keluar

b) Halaman Menu Utama

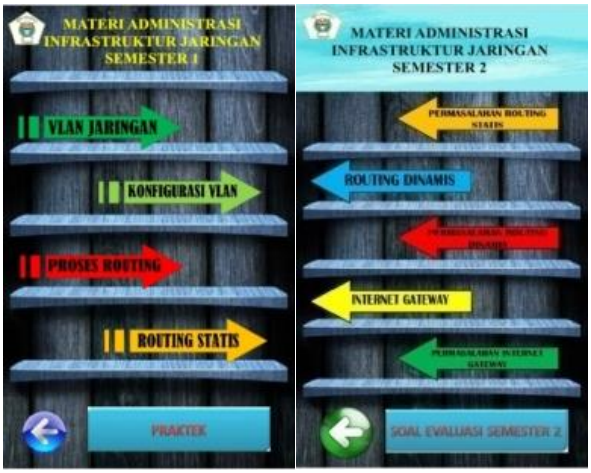
Menu Utama akan tampil pada saat menekan tombol *star* pada menu *home*. Pada menu utama terdapat beberapa fitur menu seperti materi, profil penulis, video, cerita, tentang dan bantuan. Kita dapat memilih ke halaman yang ingin di tuju dengan cara menekan salah satu fitur tersebut. Halaman tersebut juga terdapat tombol *back* untuk kembali ke halaman *home*. Bisa kita lihat pada Gambar 4.

Gambar 4. Tampilan Menu Utama

c) Halaman Pembelajaran

Halaman Pembelajaran akan muncul pada saat kita menekan tombol materi. Pada halaman ini terdapat beberapa fitur menu yaitu materi untuk semester 1 serta semester 2 dan tombol untuk soal evaluasi. Jika menekan tombol salah satu semester akan tampil pilihan untuk materi yang terdapat pada semester tersebut yang dicontohkan pada Gambar 5 dan Gambar 6.

Gambar 5. Tampilan Halaman Pembelajaran

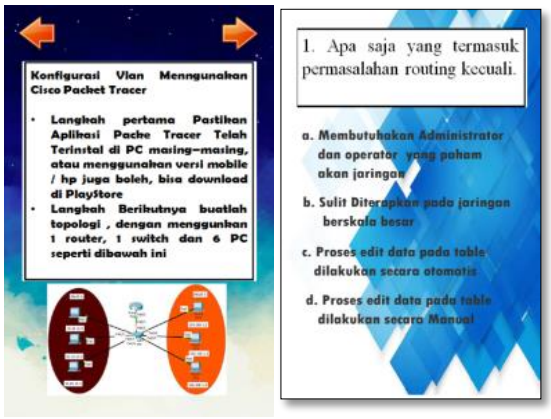


Gambar 6. Tampilan Pilihan Materi Pembelajaran

Setelah siswa memilih salah satu materi, maka akan masuk ke halaman yang menunjukkan indikator atau tujuan pembelajaran. Pada halaman ini, siswa hanya perlu menekan tombol *next* untuk masuk ke halaman materi atau kembali untuk memilih materi yang lainnya seperti pada Gambar 7.

Pada halaman untuk memilih materi pembelajaran juga terdapat tombol evaluasi. Pada semester 1 terdapat evaluasi berbentuk soal praktik yang mana disesuaikan dengan video yang ditampilkan. Sedangkan pada semester 2 terdapat soal evaluasi berupa soal objektif bisa dilihat pada gambar Gambar 8.

Gambar 7. Tampilan Halaman Indikator dan Materi

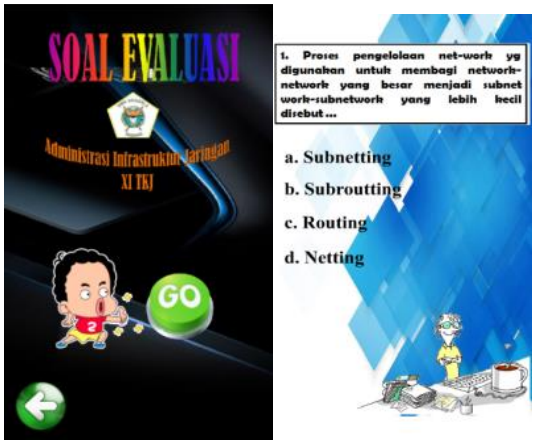


Gambar 8. Tampilan Soal Praktek dan Objektif

d) Halaman Menu Evaluasi

Tampilan halaman menu evaluasi terdapat tombol Go untuk memulai menjawab soal evaluasi yang terdiri dari soal objektif sebanyak 50 butir yang disesuaikan untuk seluruh materi pada media, baik semester 1 maupun semester 2. Di akhir evaluasi terdapat skor dan nilai untuk mengukur kemampuan siswa selama mengikuti pembelajaran maupun selama menggunakan media pembelajaran berbasis android ini. Bisa dilihat pada Gambar 9 dan 10.

Gambar 9. Tampilan Skor



Gambar 10. Tampilan Halaman Evaluasi

e) Halaman Menu *Profil*

Tampilan menu *profil* terdiri dari biodata peneliti yang mana terdapat nama, nomor BP, jurusan, universitas serta nama akun sosial peneliti berupa alamat email, Instagram serta WhatsApp dan satu tombol *back* untuk kembali ke halaman menu utama. Dapat dilihat contoh profil pada Gambar 11.

Gambar 11. Tampilan Profil Peneliti

Sumber gambar : Desain Pribadi

f) Halaman Video

Pada halaman ini terdapat video tutorial untuk salah satu materi pada mata pelajaran administrasi infrastruktur jaringan yang mana dapat membantu pada saat mengerjakan soal praktik yang terdapat pada soal evaluasi di halaman pembelajaran semester 1 dan satu tombol *home* untuk kembali ke halaman menu utama. Contoh tampilan dapat dilihat pada Gambar 12.

Gambar 12. Tampilan Video

g) Halaman *story*

Halaman *story* terdapat dua cerita pendek, yang mana di setiap cerita terdapat makna yang bisa di ambil oleh siswa, yang bertujuan agar siswa tidak bosan selama menggunakan media pembelajaran berbasis *android* ini. Contohnya dapat dilihat pada Gambar 13.

Gambar 13. Tampilan Halaman *Story*

h) Halaman Menu Tentang *(About)*

Pada halaman ini berisikan sedikit penjelasan mengenai media serta tujuan perancangan media pembelajaran berbasis android ini juga terdapat satu tombol *back* untuk kembali ke halaman menu utama. Tampilannya dapat dilihat pada Gambar 14.

i) Halaman *Help*

Pada halaman ini terdapat menjelaskan mengenai setiap menu pada halaman menu utama. Pada halaman pertama menu *help* terdapat penjelasan mengenai halaman materi, halaman profil serta halaman video. Disini juga terdapat tombol kembali ke halaman menu juga tombol *next* untuk menuju ke halaman berikutnya yang berisikan tentang penjelasan halaman *help* dan *about*. Tampilannya bisa dilihat pada Gambar 15.

Gambar 14. Tampilan Halaman *About*

Gambar 15. Tampilan Menu *Help*

Berdasarkan hasil penelitian dari produk media pembelajaran berbasis *Android* mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan. Perancangan dan Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis *Android Pada Mata Pelajaran Administrai Infrastruktur jaringan* Kelas XI SMK N 6 Padang Tahun Ajaran 2020/2021 sangat valid di gunakan karena sudah di lakukan uji penelitian tiga orang *validator* dengan hasil rata-rata pada pengujian *validator* yaitu 86,75%. Hasil penelitian secara keseluruhan penilaian uji kepraktisan terhadap aplikasi *Android* mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan sebesar 87,49% sehingga tingkat kepraktisan dapat di interpretasikan sangat praktis digunakan. Hasil penelitian secara keseluruhan penilaian uji keefektifan terhadap aplikasi *Android* mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan sebesar 88,17% sehingga tingkat keefektifan dapat di interpretasikan sangat efektif digunakan.

4. Kesimpulan

Validitas melalui penilaian uji *validator* terhadap Media Pembelajaran Berbasis *Android* sebesar 86,75%, sehingga tingkat validitas dapat di interpretasikan sangat valid digunakan. Praktikalitas Media Pembelajaran Berbasis *Android* adalah sebesar 87,49%, sehingga tingkat praktikalitasnya dapat di interpretasikan sangat praktis digunakan. Efektivitas Media Pembelajaran Berbasis Android adalah Sebesar 88,17% sehingga tingkat efektivitasnya dapat di interpretasikan sangat efektif digunakan.

References

[1] Daryanto. (2015). *Media Pembelajaran*.Yogyakarta: Gava Media.

[2] Hamid, M. A. (2020). *Media Pembelajaran*. Jakarta : Yayasan Kita Menulis.

[3] Kustandi, C., & Darmawan, D. (2020). *Pengembangan Media Pembelajaran: Konsep & Aplikasi Pengembangan Media Pembelajaran bagi Pendidik di Sekolah dan Masyrakat*. Prenada media.

[4] Schramm, W. (1964). *Mass media and national development: The role of information in the developing countries* (Vol. 65). Stanford, CA: Stanford University Press.

[5] Yeka, H., & Suryani, K. (2020). *Pemrograman Android Teori dan Aplikasi*. Pasuruan: Qiara Media.

[6] Andono, P. N., & Sutojo, T. (2018). *Pengolahan citra digital*. Penerbit Andi.

[7] Sugiyono. (2016). *Metode Penilitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D)*. Bandung: Alfabeta.

[8] Trianto, M. P. (2010). Mendesain model pembelajaran inovatif-progresif: Konsep, landasan dan implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). *Jakarta: Kencana*, *376*, 2010.

[9] Sugiyono. (2014). *Metode Penilitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D)*. Bandung: Alfabeta.

[10] Thiagarajan, S. (1974). Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook.

[11] Hastuti, W., Sunarno, W., & Karyanto, P. (2015). Pengembangan Modul IPA Terpadu Berbasis Masalah Dengan Tema Pencemaran Lingkungan. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, *4*(3), 112-119.

[12] Lund, A. M. (2016). *Measuring Usability With The USE Questionnaire*.

[13] Purwanto, M. N. (2010). *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

[14] Irianto, A. M. (2016). Komodifikasi budaya di era ekonomi global terhadap kearifan lokal: Studi kasus eksistensi industri pariwisata dan kesenian tradisional di Jawa Tengah. *Jurnal Theologia*, *27*(1), 212-236. https://doi.org/10.14710/nusa.12.1.90-100