



Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis *Mobile Apps* Pada Materi Pencemaran Lingkungan IPAS SMK**Annisatuz Zahro¹, Bayu Widiyanto², Fahmi Fatkhomi³**^{1,2,3}Prodi Pendidikan IPA, FKIP Universitas Pancasakti Tegal, Indonesia

Abstrak

Kata Kunci:

Pengembangan, Media Pembelajaran Interaktif, *Mobile Apps*, Pencemaran Lingkungan, IPAS SMK

Tujuan penelitian ini untuk mengembangkan dan kelayakan media pembelajaran interaktif berbasis *mobile apps* pada materi pencemaran lingkungan IPAS SMK. Jenis penelitian menggunakan RnD model 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*), dilakukan hingga tahap *develop*. Metode pengumpulan data meliputi wawancara terhadap 2 guru dan beberapa siswa. Angket disusun untuk validasi ahli media, materi dan soal, serta tanggapan siswa. Data dianalisis menggunakan teknik kualitatif melalui tahap reduksi, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian pengembangan ini berhasil dikembangkan media pembelajaran interaktif berbasis *mobile apps* pada materi pencemaran lingkungan IPAS SMK. Kelayakan media pembelajaran interaktif berbasis *mobile apps* yang dikembangkan pada materi pencemaran lingkungan IPAS SMK dinilai sangat layak, dengan hasil validasi oleh ahli media 89,40% serta oleh ahli materi dan soal 91,60%. Hal ini diperkuat oleh hasil respon peserta didik yang mencapai 90,2% pada uji coba skala terbatas dan 92% pada uji coba skala luas yang dikategorikan sangat menarik.

Abstract**Keywords:**

Development, interactive learning media, *Mobile Apps*, Environmental pollution, SMK Science and Technology

The purpose of this study was to develop and feasibility of interactive learning media based on mobile apps on environmental pollution material for SMK science and natural sciences. This type of research uses the RnD 4D model (Define, Design, Develop, Disseminate), carried out until the development stage. Data collection methods include interviews with 2 teachers and several students. Questionnaires were prepared for validation by media experts, materials and questions, and student responses. Data were analyzed using qualitative techniques through the stages of reduction, data presentation and conclusion drawing. The results of this development research successfully developed interactive learning media based on mobile apps on environmental pollution material for SMK science and natural sciences. The feasibility of interactive learning media based on mobile apps developed on environmental pollution material for SMK science and natural sciences was considered very feasible, with validation results by media experts of 89.40% and by material and question experts of 91.60%. This is reinforced by the results of student responses which reached 90.2% in limited-scale trials and 92% in large-scale trials which were categorized as very interesting.

PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan pengetahuan serta teknologi berpengaruh signifikan di bidang pendidikan di seluruh dunia. Hal ini menyoroti pentingnya meningkatkan penyediaan pendidikan (Haerullah & Elihami, 2020). Perubahan signifikan dari cara guru dan siswa dalam menyampaikan dan merasakan pendidikan merupakan salah satu elemen kunci transformasi terkait digitalisasi yang mencakup berbagai aspek seperti pengajaran, pembelajaran, dan manajemen (Ifenthaler dkk., 2021). Namun ada beberapa kendala yang harus diatasi dalam penerapan teknologi di bidang pendidikan. Tantangannya antara lain perlunya guru memahami kurikulum secara menyeluruh, ketersediaan infrastruktur yang sesuai, serta keterampilan guru saat memanfaatkan teknologi pada proses belajar (Muhazir & Retnawati, 2020).

Kemajuan di bidang pendidikan seringkali erat kaitannya dengan perkembangan bidang IPTEK yang terus berkembang (Sudarsana dkk., 2019). Pendidikan merupakan elemen kunci sebagai peran penting dalam mempersiapkan siswa bersaing di era digital saat ini (Ardi Wijaya dkk., 2022). Teknologi pendidikan berfungsi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran yang diperlukan, di mana pendidikan berperan dalam melatih peserta didik menggali pengetahuan yang luas. Dengan demikian, semakin berkembangnya wawasan mereka akan meningkatkan kemampuan analisis dan produktivitas (Salsabila dkk., 2022).

Pembelajaran interaktif multimedia adalah bentuk *blended learning* yang menggabungkan teknologi informasi dan komunikasi untuk mengintegrasikan berbagai metode pembelajaran, menyediakan pengetahuan dan pengalaman yang bermakna (Maesaroh & Mulyadiprana, 2020). Penggunaan multimedia interaktif membantu menjelaskan konsep-konsep abstrak dengan lebih konkret, sehingga memudahkan peserta didik dalam memahaminya (Fatkhomi & Arfiani, 2021).

Hal ini meningkatkan efektifitas dan efisiensi pembelajaran. Dengan Memanfaatkan teknologi terutama media pembelajaran dapat mempermudah pencapaian tujuan pembelajaran yakni salah satunya dengan cara yang efektif adalah melalui penggunaan aplikasi *mobile* interaktif, sehingga dapat menjadi penyelesaian yang efektif untuk mendukung peserta didik mencapai kompetensi dan meningkatkan kemampuan mereka dalam memahami suatu pembelajaran dan Penggunaan *mobile apps* memiliki keunggulan karena dapat digunakan secara fleksibel tidak terkendala oleh jarak atau lokasi. Selain itu, bisa diintegrasikan dengan video, media pembelajaran, modul, dan sumber belajar lainnya, dengan demikian mampu mendorong ketertarikan belajar siswa (A. K. Putra dkk., 2021). Pemanfaatan media pembelajaran berbasis *mobile apps* dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi secara lebih efektif (R. W. Putra dkk., 2022)

Berdasarkan wawancara yang dilakukan pada 11 januari 2024 di salah satu SMK Kecamatan Wanasari Kabupaten Brebes diperoleh informasi dari guru bahwa materi IPAS hanya diajarkan di kelas X. SMK ini memiliki jurusan TKJ, TKR dan akuntansi. Dalam pengajaran materi IPAS, khususnya pencemaran lingkungan, guru belum menerapkan metode yang bervariasi dan biasanya hanya menggunakan aplikasi yang sudah ada. Hal tersebut terjadi karena terbatas fasilitas dan infrastruktur media dalam pembelajaran, kemampuan guru yang terbatas dalam membuat media berbasis android yang membutuhkan waktu lama dan jarak yang jauh dari lokasi kegiatan lingkungan seperti bank sampah. Akibat keterbatasan ini, peserta didik mengalami kesulitan dalam menganalisis topik pelajaran dan menghubungkannya dengan masalah sehari-hari.

Pencemaran lingkungan adalah topik yang kerap dijumpai dalam kehidupan sehari-hari karena manusia sangat bergantung dengan

lingkungan (Aini dkk., 2023). Penggunaan multimedia interaktif dapat membuat teori-teori lebih jelas dalam proses belajar mengajar, sehingga mempermudah peserta didik mengaitkan isu lingkungan dengan kondisi nyata di sekitar. Terutama dalam permasalahan pencemaran lingkungan, diperlukan metode yang sesuai untuk merubah sikap dan tindakan agar lebih memperhatikan lingkungan, dimulai dengan peningkatan pengetahuan dan menghindari penyampaian yang membosankan (Widiyanto, 2017).

Upaya Penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis *mobile apps* pada materi pencemaran lingkungan IPAS SMK dapat memberikan pemahaman terkait dengan materi. Hal ini sebagai salah satu pembaruan terkait dengan proses pembelajaran yang memanfaatkan media pembelajaran interaktif berbasis *mobile apps* diharapkan dapat meningkatkan pemahaman dan menumbuhkan semangat belajar siswa saat mengikuti pembelajaran terutama pada materi pencemaran lingkungan.

METODE

Penelitian *Research and Development* (RnD) adalah penyelidikan terstruktur mengenai rancangan, pengembangan, dan evaluasi produk. Thiagarajan mengemukakan bahwa penelitian pengembangan Model 4D (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*) (Thiagarajan, 1974). Namun, pada penelitian direduksi menjadi 3 tahap, yakni *define*, *design*, dan *develop*, dikarenakan keterbatasan waktu. Tahapan yang akan dilakukan terdiri dari tahap pertama yakni tahap *define*, di mana analisis kebutuhan dilakukan melalui wawancara dan observasi kepada guru mata pelajaran dan beberapa siswa, tahap kedua yakni tahap *design*, yang meliputi persiapan kerangka konseptual, tahap ketiga yakni tahap *develop*, yang mencakup kegiatan pengembangan terkait pada validasi ahli media, materi dan soal serta uji coba produk. Penilaian dilakukan supaya

memperoleh saran dan masukan perbaikan produk pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *mobile apps*. Penelitian dilakukan di salah satu SMK Kecamatan Wanasari Kabupaten Brebes.

Metode pengumpulan data melibatkan observasi wawancara, angket, dan dokumentasi. Sehubungan dengan itu instrumen penelitian menggunakan lembar wawancara dan observasi, rancangan media pembelajaran berbasis *mobile apps* dengan menyiapkan materi dan soal, angket lembar validasi untuk para validator serta untuk data pendukung menggunakan tanggapan siswa yang dilaksanakan pada jurusan TKJ (Teknik Komputer Jaringan) untuk uji skala terbatas dan uji skala luas dilakukan di jurusan TKR (Teknik Kendaraan Ringan). Teknik analisis menggunakan data kualitatif yang didukung dengan perhitungan kuantitatif dari hasil validasi ahli media, materi dan soal kemudian dianalisis untuk mengetahui tingkat kelayakan dan kualitas produk peneliti. Adapun kriteria kelayakannya melalui perhitungan berikut :

$$X = \frac{\text{total skor yang dicapai}}{\text{total skor maksimal}} \times 100\%$$

Keterangan :

X = Validitas Ahli Media

Sedangkan untuk kriteria kemenarikan dari respon peserta didik melalui perhitungan berikut :

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Angka Persentase

F = Skor Mentah Yang Didapatkan

N = Skor Maksimal

Teknik kualitatif didapatkan melalui analisis kebutuhan, saran dan masukan dari ahli media, ahli materi dan soal serta respon informan terhadap pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *mobile apps* guna memfokuskan pada data yang mengarah pada pemecahan permasalahan. Pada penelitian data akan disajikan dalam bentuk deskripsi. Analisis yang telah dilakukan ini bertujuan untuk memperoleh kesimpulan terkait relevansi judul, rumusan masalah dan tujuan dari

pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *mobile apps*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Tahap Define

Tahap pendefinisian merupakan tahap awal agar dapat mengetahui, menentukan, dan mendefinisikan produk pengembangan. Untuk langkah awal yang akan dilakukan adalah melakukan wawancara dan observasi kepada guru mata pelajaran IPAS dan sebagian peserta didik di salah satu SMK Kecamatan Wanasari Kabupaten Brebes wawancara dan observasi yang dilakukan secara langsung. Analisis awal ini bertujuan untuk memperoleh informasi terkait permasalahan yang terjadi di sekolah tentang penggunaan media pembelajaran khususnya dalam media pembelajaran interaktif berbasis *mobile apps*. Permasalahan ini menjadi dasar untuk mengidentifikasi dari studi pendahuluan yakni terkait dengan penggunaan media pembelajaran.

Pemanfaatan media pembelajaran ini sudah diterapkan namun hanya menggunakan media yang sudah tersedia di sekolah dan untuk media lainnya yakni menggunakan video *youtube*, dan *canva*. Langkah selanjutnya yakni menganalisis kebutuhan media pembelajaran berbasis *mobile apps*. Hasil wawancara kepada guru mata pelajaran IPAS dan sebagian siswa ini, diketahui bahwa siswa mengalami kesulitan dan merasa bosan saat memahami materi pencemaran lingkungan tanpa adanya bantuan media pembelajaran. Berdasarkan studi yang dilakukan oleh (Nurfadhillah dkk., 2021), media dianggap sebagai bagian integral dari sistem pembelajaran yang harus konsisten dalam proses pembelajaran secara keseluruhan.

Penggunaan media pembelajaran bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap isi materi pembelajaran. Media pembelajaran interaktif yang dikembangkan merupakan sebuah inovasi dalam proses pembelajaran. Media ini memanfaatkan aplikasi yang berisi penjelasan materi, lembar kerja peserta didik, dan evaluasi. Menurut (Lepiyanto, 2017), media pembelajaran yang

efektif memungkinkan siswa agar melakukan percobaan, sehingga menjadikan pembelajaran menjadi lebih bermakna. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Laila Raudatul Fauziah, 2020), penggunaan media pembelajaran interaktif sangat penting karena perkembangan teknologi mempengaruhi cara pembelajaran berlangsung dan penelitian yang telah dilakukan (Widiyanto dkk., 2021) juga menyatakan bahwa pemanfaatan media dalam pembelajaran juga dapat meningkatkan sensitivitas lingkungan.

Maka melalui uraian kebutuhan diatas, peneliti mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis *mobile apps*, dimana dalam media pembelajaran interaktif berbasis *mobile apps* ini terdapat menu yang berisi pengertian, macam-macam, dampak, solusi untuk mengatasi dampak pencemaran lingkungan, lembar kerja peserta didik dan evaluasi.

2. Hasil Tahap Design

2.1 Penyusunan Materi Pembelajaran Interaktif

Langkah awal dalam penyusunan materi pembelajaran interaktif dimulai dengan memilih materi yang akan dibuat. Materi yang disajikan yaitu pencemaran lingkungan, yang telah sesuai pada silabus, kompetensi dasar, indikator, dan capaian tujuan pembelajaran. Materi pembelajaran interaktif mencakup definisi, jenis, dampak, solusi untuk mengatasi dampak pencemaran lingkungan, LKPD, serta evaluasi

2.2 Pemilihan Media Pembelajaran Interaktif

Langkah selanjutnya adalah pemilihan media pembelajaran interaktif, di mana peneliti mengembangkan aplikasi *mobile apps* menggunakan *Adobe Animate* sebagai *software*. Dengan menggunakan media pembelajaran interaktif berbasis *mobile apps*, diharapkan dapat mengatasi tantangan yang dihadapi siswa sejalan dengan kebutuhan siswa dan juga meningkatkan semangat belajar mereka.

2.3 Rancangan Awal

Langkah perancangan awal ini melibatkan merancang tampilan halaman awal, petunjuk penggunaan, menu, halaman akhir aplikasi, dan menambahkan fitur seperti tombol *next* dan tombol navigasi dari setiap menu, *backsound*, serta tombol *exit*. Media pembelajaran interaktif berbasis *aplikasi mobile* ini dirancang untuk dioperasikan pada platform Android. Tampilan dari media pembelajaran interaktif berbasis *Mobile Apps* dilihat pada tabel 1 berikut :

Tabel 1. Media pembelajaran Interaktif Berbasis *Mobile Apps*

<u>Ikon Aplikasi</u> 
<u>Halaman Awal</u> 
<u>Tampilan Masuk</u> 
<u>Menu</u>

MENU silahkan pilih menu di bawah ini !  Petunjuk  Materi Belajar  LKPD  Evaluasi
<u>Petunjuk</u> PETUNJUK PENGGUNAAN silahkan baca dan pahami sebelum lanjut ke halaman selanjutnya ! 1. Gerakan tombol navigasi untuk memulai pelajaran 2. Login dengan nama dan kelas kamu 3. Tombol Next untuk ke slide selanjutnya, tombol home untuk kembali ke menu dan tombol logout untuk keluar akun 4. Pilihlah menu di slide MENU untuk memulai belajar Selamat Belajar
<u>Materi belajar</u> MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN  Air Pencemaran Lingkungan  Tanah Dampak  Udara Solusi
<u>Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)</u> LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK Pencemaran Air Tujuan Praktikum: Mengidentifikasi efek pencemaran terhadap makhluk hidup dan lingkungan Alat bahan: 1. Empat buah toples 2. Empat ekor ikan 3. Stopwatch 4. Air bersih 5. Larutan detergen 6. Larutan sabun mandi 7. Obat nyamuk cair Cara Kerja: 1. Siapkan 4 buah toples kosong 2. Isi setiap toples dengan: Air bersih, larutan sabun, larutan detergen, obat nyamuk cair 3. Masukkan 1 ekor ikan kecil pada masing-masing toples (nyalakan stopwatch) 4. Amati keadaan ikan setiap 2 menit. Catat dalam tabel pengamatan
<u>Evaluasi</u> EVALUASI PANDUAN Pengerjaan 1. SOAL TERDIRI DARI PILIHAN GANDA 2. JAWABLAH SOAL DENGAN BENAR DENGAN MEMILIH JAWABAN A/ B/ C/ D 3. KLIK TOMBOL "START" UNTUK MENGERJAKAN QUIZ START

2.4 Pemilihan Format

Langkah selanjutnya yakni pemilihan format. Penggunaan *Adobe Animate* juga memiliki format khusus untuk membuat aplikasi didalamnya. Format yang digunakan adalah sebagai berikut :

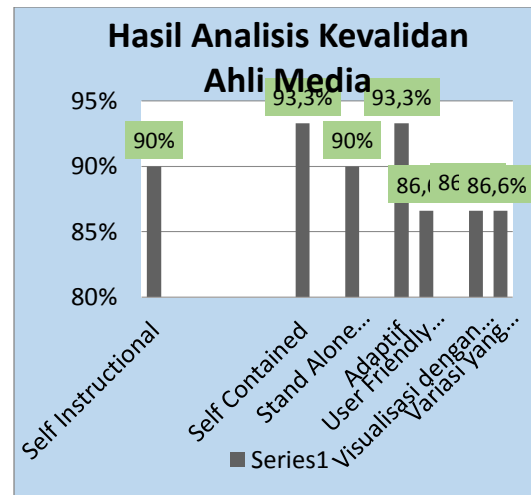
1. Format landscape, digunakan dengan tujuan mempermudah dan memperjelas isi bacaan materi dalam media pembelajaran interaktif berbasis *mobile apps* yang dibuat.
2. Format ukuran android, ukuran aplikasi yakni 720 x 1.280. *pixels*
3. Pengkodean (coding), penggunaan pada *adobe animate CC 2020* menggunakan *coding Action Script 3.0*
4. Format Pembuatan background, icon, gambar dan suara, dimana dalam penggunaan pembuatan aset dalam media pembelajaran interaktif berbasis *mobile apps* ini dari beberapa sumber yakni *flat icon.com*, *Unsplash.com*, *freepik.com* dan *studio.youtube.com*.

3. Hasil Tahap Develop

3.1 Penilaian Ahli Media

Validasi media pembelajaran interaktif berbasis *Mobile Apps* oleh para ahli didasarkan pada beberapa aspek penilaian validasi ahli media. Aspek yang berkaitan dengan ahli media terdiri atas *Self Instructional*, *Self Contained*, *Stand Alone*, *Adaptif*, *User Friendly*, Visualisasi dengan multimedia, serta variasi menarik dan kualitas resolusi tinggi. Jumlah butir pertanyaan yang digunakan adalah 15 pertanyaan. Pada hasil validasi ahli media diperoleh nilai keseluruhan 89,7% memiliki kategori sangat layak. Berikut hasil validasi ahli media :

Gambar 1. Hasil Validasi Ahli Media



Berdasarkan hasil analisis diatas bahwa aspek yang memiliki nilai persentase tertinggi yakni aspek *self Contained* dan adaptif yakni mendapatkan penilaian persentase 93,3% sedangkan untuk aspek yang memiliki penilaian persentase sedikit berdasarkan hasil analisis yakni 86,6% pada aspek *User Friendly* (Bersahabat atau akrab), Visualisasi dengan multimedia, serta variasi menarik dan kualitas resolusi tinggi. Berikut saran dan masukan yang diberikan :

Tabel 2. Saran dari validasi ahli media

No	Validator	Saran dan Masukan
1	Bayu Widiyanto, M.Si	Secara keseluruhan sudah bagus, kalau bisa dikompres biar file tidak terlalu besar
2	Fahmi Fatkhomi, M.Pd	Menambah tombol mute, memberikan logo identitas instansi pada setiap Scene, menambahkan profil pembuat
3	Puput Nofitasari, S.Kom	Sudah bagus, namun sedikit tambahan jika bisa diberikan opsi pilihan ragu-ragu pada pertanyaan jadi siswa dapat melompati pertanyaan atau memilih pertanyaan sesuai yang mereka inginkan

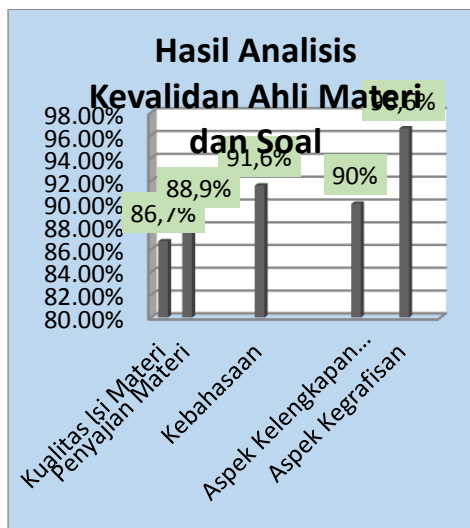
3.2 Penilaian Ahli Materi dan Soal

Pada validasi ahli materi dan soal ini mencakup aspek yakni kualitas isi materi,

penyajian materi, kebahasaan, kelengkapan soal, dan aspek kegrafisan. Terdapat 12 butir pertanyaan dalam validasi ini. Hasil validasi ahli materi dan soal, media pembelajaran interaktif

berbasis *mobile apps* memperoleh hasil keseluruhan 91,1% menunjukkan kategori sangat layak. Berikut hasil analisis i validasi ahli materi dan soal :

Gambar 1. Hasil Validasi Ahli Materi dan Soal



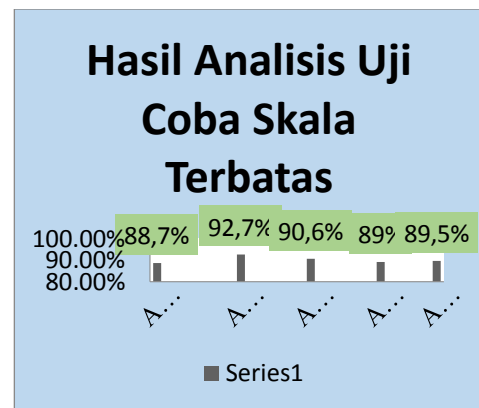
Hasil analisis diatas bahwa aspek yang memiliki nilai persentase tertinggi yakni 96,6 % diperoleh pada aspek kegrafisan sedangkan untuk perolehan hasil penilaian sedikit diperoleh pada aspek kualitas isi materi yakni memperoleh hasil persentase 86,7 %. Adapun saran dan masukan berikut :

Tabel 2. Saran dari validasi ahli materi dan soal

No	Validator	Saran dan Masukan
1	Bayu Widiyanto, M.Si	Sudah sesuai dengan kompetensi pembelajaran
2	Fahmi Fatkhomi, M.Pd	menambahkan gambar pada macam-macam pencemaran lingkungan.
3	Linda Ridiyanti S.Pd	Aplikasi sudah layak digunakan dalam pembelajaran namun jika bisa ditambahkan pilihan opsi ragu-ragu atau dapat melompati soal yang sudah dikerjakan.

3.3 Uji Coba

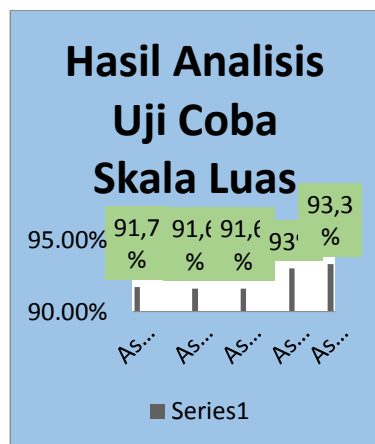
Pada penilaian terkait uji coba produk pengembangan melakukan uji coba skala terbatas dan uji coba skala luas. Penilaian respon siswa ini berfungsi sebagai data pendukung untuk menilai kelayakan dari media. Pada tahap ini dilakukan pada siswa kelas X jurusan TKJ yang berjumlah 21 dan TKR berjumlah 39. Pengisian tanggapan siswa dilakukan melalui penyebaran angket oleh peneliti kepada siswa sebagai responden penelitian. Berikut hasil analisisnya :



Gambar 3. Hasil Uji Coba Skala Terbatas

Hasil analisis pada uji coba skala terbatas ini untuk penilaian keseluruhan memperoleh 90,2%. untuk aspek yang memperoleh penilaian tertinggi yakni aspek 92,7% yang diperoleh pada aspek isi sedangkan untuk penilaian yang memperoleh nilai yang rendah yakni pada aspek tampilan dimana mendapatkan 88,7%. Namun berdasarkan hasil rata-rata keseluruhan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis *mobile apps* dengan kategori sangat menarik. Selanjutnya

yakni hasil analisis yang diperoleh dari uji coba skala luas berikut :



Gambar 4. Hasil uji coba skala luas

Hasil Analisis pada uji coba skala luas ini untuk penilaian keseluruhan memperoleh 92.%. aspek yang memiliki penilaian tinggi yakni aspek audio dimana memperoleh 93,3 % sedangkan aspek yang memiliki penilaian sedikit yaitu pada aspek isi dan penyajian yang memperoleh 91,6 %. Namun berdasarkan hasil analisis uji coba skala luas menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *mobile apps* sangat menarik untuk digunakan. Berdasarkan hasil uji coba keduanya, pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *mobile apps* secara keseluruhan menarik perhatian peserta didik, mendukung kegiatan belajar, meningkatkan motivasi belajar serta memberi kesempatan siswa agar belajar mandiri.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, kesimpulannya bahwa telah berhasil dikembangkan media pembelajaran interaktif berbasis *mobile apps* pada materi pencemaran lingkungan IPAS SMK melalui tahapan *define*, *design* dan *develop* yang telah divalidasi oleh para ahli dengan hasil sesuai dengan aspek dan kriteria yang ditetapkan. kelayakan media pembelajaran interaktif berbasis *mobile apps* yang dikembangkan pada materi pencemaran lingkungan IPAS SMK

dinilai sangat layak, dengan hasil validasi oleh ahli media 89,40 % serta oleh ahli materi dan soal 91,60 %. Hal ini juga diperkuat oleh hasil respon peserta didik yang mencapai 90,2 % pada uji coba skala terbatas dan 92% pada uji coba skala luas yang dikategorikan sangat menarik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, K., Rosidi, I., Muharrami, L. K., Hidayati, Y., & Wulandari, A. Y. R. (2023). Uji Kelayakan Media Pembelajaran Videoscribe Berbasis Animation Drawing Menggunakan Model Addie Pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Natural Science Education Research*, 6(1), 112–121. <https://doi.org/10.21107/nser.v6i1.11527>
- Ardi Wijaya, K., Sapti, M., & Rizkia Pangestika, R. (2022). Pengembangan E-Modul Bangun Datar Berbasis Teori Multiple Intelligence untuk Siswa Kelas IV SDN Ngupasan. *Jurnal Pemikiran dan Pengembangan Sekolah Dasar (JP2SD)*, 10(1), 96–103. <https://doi.org/10.22219/jp2sd.v10i1.20249>
- Fatkhomi, F., & Arfiani, Y. (2021). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif berbasis Flash pada Pembelajaran Fisika. *PSEJ (Pancasakti Science Education Journal)*, 6(2), 102–108. <https://doi.org/10.24905/psej.v6i2.47>
- Haerullah, H., & Elihami, E. (2020). Dimensi Perkembangan Pendidikan Formal dan Non Formal. *Jurnal Edukasi Nonformal*, 1(1), 190–207.
- Ifenthaler, D., Hofhues, S., Egloffstein, M., & Helbig, C. (2021). Digital transformation of learning organizations. In *Digital Transformation of Learning Organizations*. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-55878-9>
- Laila Raudatul Fauziah. (2020). Analisis Kebutuhan Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Adobe

- Flash CS6. *Al Murabbi*, 5(2), 1–7. <https://doi.org/10.35891/amb.v5i2.2135>
- Lepiyanto, A. (2017). Analisis Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Berbasis Praktikum. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 5(2), 156. <https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v5i2.795>
- Maesaroh, S., & Mulyadiprana, A. (2020). Rancangan Multimedia Interaktif tentang Pantun untuk Pembelajaran Bahasa Indonesia di Sekolah Dasar. *PEDADIDAKTIKA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 7(3), 133–142. <https://doi.org/10.17509/pedadidaktika.v7i3.25338>
- Muhazir, A., & Retnawati, H. (2020). The teachers' obstacles in implementing technology in mathematics learning classes in the digital era. *Journal of Physics: Conference Series*, 1511(1), 0–11. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1511/1/012022>
- Nurfadhillah, S., Ningsih, D. A., Ramadhania, P. R., & Sifa, U. N. (2021). Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Siswa Sd Negeri Kohod Iii. *PENSA: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 3(2), 243–255. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/pensa>
- Putra, A. K., Islam, M. N., & Prasetyo, E. B. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Digital Mobilitas Penduduk dan Ketenagakerjaan Berbasis STEM. *ASANKA: Journal of Social Science And Education*, 2(2), 149–159. <https://doi.org/10.21154/asanka.v2i2.3178>
- Putra, R. W., Sari, L. P., Meirina, R., Nursyam, Y., Hamzaini, H., & Zaidi, A. (2022). Efektivitas Media Pembelajaran Musik Digital Berbasis Android untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(3), 3604–3611. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i3.2732>
- Salsabila, U. H., Ramadhan, P. L., Hidayatullah, N., & Anggraini, S. N. (2022). Manfaat Teknologi Dalam Pendidikan. *TA'LIM: Jurnal Studi Pendidikan Islam*, 5(1), 1–17.
- Sudarsana, I. K., Nakayanti, A. R., Sapta, A., Haimah, Satria, E., Saddhono, K., Achmad Daengs, G. S., Putut, E., Helda, T., & Mursalin, M. (2019). Technology Application in Education and Learning Process. *Journal of Physics: Conference Series*, 1363(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1363/1/012061>
- Thiagarajan, S. (1974). Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook. *Journal of School Psychology*, 14(1), 75. [https://doi.org/10.1016/0022-4405\(76\)90066-2](https://doi.org/10.1016/0022-4405(76)90066-2)
- Widiyanto, B. (2017). Penerapan Metode Field trip pada MK. Pendidikan Lingkungan Hidup untuk Meningkatkan Kepedulian Mahasiswa terhadap Permasalahan Sampah. *Cakrawala: Jurnal Pendidikan*, 11(2), 159–169. <https://doi.org/10.24905/cakrawala.v11i2.858>
- Widiyanto, B., Nur Hayati, M., & Arfiani, Y. (2021). Penggunaan Media Video Komik Tema Pencemaran Sebagai Media Ajar IPA untuk Meningkatkan Environment Sensitivity. *PSEJ (Pancasakti Science Education Journal)*, 6(2), 69–76. <https://doi.org/10.24905/psej.v6i2.124>