



PENGEMBANGAN MULTIMEDIA BUKU DIGITAL MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN PADA PEMBELAJARAN IPA

Multimedia Development of Digital Book on Environmental Pollution Materials in Science Learning

Haning Hasbiyati*, Nirma Iza Afidati, Arini Haque

Pendidikan Biologi, Universitas Islam Jember
Jl. Kyai Mojo 101, Kaliwates, Jember 68133, Indonesia

*email: haninghasbiyati@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan buku digital materi pencemaran lingkungan yang layak digunakan sebagai multimedia pada pembelajaran IPA. Penelitian ini merupakan metode R&D dengan mengadaptasi model pengembangan Alessi & Trollip yang terdiri dari: (1) perencanaan, (2) desain, dan (3) pengembangan. Uji coba produk terdiri dari uji alpha yang dilakukan oleh ahli multimedia dan ahli materi, dan uji beta yang dilakukan melalui ujicoba pada siswa. Hasil analisa data pengembangan buku digital materi pencemaran lingkungan pada pembelajaran IPA diperoleh hasil tes alpha yaitu rata-rata hasil tingkat kelayakan produk dari ahli multimedia sebesar 82,22% dan dari ahli materi sebesar 82,5% dengan kriteria kelayakan adalah sangat layak. Berdasarkan hasil tes beta diperoleh bahwa multimedia pembelajaran menggunakan buku digital materi pencemaran lingkungan pada pembelajaran IPA di dalam kelas adalah 80,27% dengan kriteria kelayakan adalah layak. Sehingga berdasarkan tes alpha dan tes beta maka multimedia pembelajaran menggunakan buku digital materi pencemaran lingkungan pada pembelajaran IPA dinyatakan layak untuk diterapkan.

Kata kunci: buku digital, IPA, pencemaran lingkungan

Abstract. This study aims to produce a digital book of environmental pollution material that is suitable for use as multimedia in science learning. This research is an R&D method by adapting the Alessi & Trollip development model which consists of (1) planning, (2) design, and (3) development. The product trial consisted of an alpha test conducted by multimedia experts and material experts, and a beta test conducted through testing on students. The results of data analysis on the development of digital books on environmental pollution material in science learning obtained alpha test results, namely the average product feasibility level from multimedia experts was 82.22% and from material experts was 82.5% with the eligibility criteria very feasible. Based on the results of the beta test, it was found that the multimedia learning using digital books on environmental pollution materials in science learning in the classroom was 80.27% with the eligibility criteria being feasible. So based on the alpha test and beta test, multimedia learning using digital books on environmental pollution material in science learning is declared feasible to be applied.

Keywords: digital books, science, environmental pollution

PENDAHULUAN

Pembelajaran di masa pandemi merubah adaptasi pembelajaran sistem tatap muka menjadi daring. Pembelajaran daring menjadi solusi yang efektif agar pembelajaran tetap aktif meski tidak dapat tatap muka, tetapi perlu dievaluasi

Diterbitkan oleh Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Lambung Mangkurat
pISSN: 2086-7328, eISSN: 2550-0716. Terindeks di SINTA (Peringkat 3), IPI, IOS, Google Scholar, MORAREF, BASE, Research Bib, SIS, TEI, ROAD, Garuda dan Scilit.

Received : 22-05-2022, Accepted : 31-10-2022, Published : 14-11-2022

kembali terkait kemampuan orang tua untuk memfasilitasi pembelajaran daring (Herliandry et al., 2020). Pembelajaran daring sebenarnya bertujuan untuk memanfaatkan teknologi melalui penggunaan komputer atau smartphone agar guru dan siswa masih saling terhubung dan pembelajaran terlaksana dengan baik (Pakpahan & Fitriani. Yuni, 2020). Bagi sekolah yang masih memiliki kendala dalam teknologi, perlu untuk meningkatkan kreativitas guru dalam pemanfaatan alternatif multimedia bagi siswa belajar di rumah dengan cara memakai sumber belajar pengganti buku (Aji et al., 2020).

Diperlukan multimedia yang juga berfungsi sebagai buku pegangan siswa tetapi dilengkapi dengan video, audio, dan gambar agar menarik perhatian siswa untuk mempelajarinya. Pilihan multimedia pembelajaran yang dilengkapi materi pelajaran serta latihan soal seperti buku cetak yaitu berupa buku elektronik (Rodhiah & Roza, 2020). Buku digital merupakan buku cetak yang memuat berbagai informasi baik tulisan, gambar, grafik dan dapat diakses dimana saja dengan menggunakan perangkat elektronik (Almas & Krismayani, 2019). Penelitian terkait buku digital juga pada pembelajaran IPA meningkatkan hasil belajar serta minat siswa SMP (Hisbiyati & Khusnah, 2017).

Pada kurikulum pembelajaran IPA menuntut siswa tidak hanya memahami materi tetapi juga mengaplikasikan teori dengan lingkungan sekitar. Penanaman peduli lingkungan sebaiknya diberikan semenjak dini yaitu perilaku & tindakan untuk mencegah kerusakan pada lingkungan alam serta melaksanakan upaya perbaikan kerusakan alam. (Susilawati et al., 2020). Jika siswa mengetahui pentingnya peduli lingkungan bagi kehidupan, sehingga peduli lingkungan di sekolah akan berdampak di lingkungan masyarakat (Y. Lestari, 2018). Materi yang mampu meningkatkan sikap peduli lingkungan siswa adalah materi pencemaran lingkungan (Fitriati et al., 2019).

Salah satu model pembelajaran yang sesuai adalah materi pencemaran lingkungan adalah perpaduan media dengan model discovery learning. Media powerpoint yang dikombinasi dengan model discovery learning layak digunakan dalam proses pembelajaran pada materi pencemaran lingkungan (Y. W. Astuti et al., 2019). Hasil penelitian menyatakan jika guru berinovasi dalam pembelajaran dengan cara membuat RPP berbasis blended learning yaitu RPP yang diawali dari mencari informasi, berdiskusi dan evaluasi pembelajaran. (Yantoro et al., 2021). Pemilihan multimedia buku digital pada pembelajaran IPA materi pencemaran lingkungan, karena media pembelajaran tersebut belum diterapkan. Salah satu penelitian yang menggunakan model discovery learning terbukti dapat meningkatkan aktivitas guru, aktivitas siswa dan hasil belajar siswa pada materi pencemaran lingkungan (Inovia Astuti et al., 2018). Namun buku digital tersebut belum dilengkapi dengan materi pencemaran lingkungan yang alur-nya disesuaikan dengan sintaks model pembelajaran discovery learning. Sehingga perlu dilakukan penelitian untuk menghasilkan buku digital materi pencemaran lingkungan yang layak digunakan sebagai multimedia pada pembelajaran IPA.

Penggunaan buku digital harus didukung dengan multimedia yang mudah dan dimiliki para siswa seperti smartphone dengan sistem android nya. Aplikasi yang memanfaatkan pembelajaran materi pencemaran lingkungan dapat dipakai sebagai multimedia pembelajaran biologi (N. Lestari et al., 2020). Hasil penelitian menyatakan jika pemakaian android dapat mengefektifkan pembelajaran sehingga dengan memanfaatkan smartphone sehingga pembelajaran menyenangkan dan interaktif (Inovasi Vokasional dan Teknologi et al., 2020). Salah satu ekstensi yang cocok dengan android adalah epub karena dapat dibaca di berbagai perangkat elektronik dalam buku digital yang bertujuan menarik minat dan meningkatkan

motivasi memahami materi pembelajaran (Wirasasmita et al., 2017). Software untuk format epub menggunakan software Sigil. Pemilihan Sigil software karena memiliki kelebihan dapat disisipkan file audio serta video. (Aisy et al., 2020). Sehingga multimedia yang dibuat akan menarik minat siswa dalam pembelajaran agar siswa aktif berpartisipasi disesuaikan minat dan bakat untuk mencapai standar kompetensi ketuntasan belajarnya (Hermawati et al., 2018).

METODE PENELITIAN

Metode penelitian pengembangan buku digital ini adalah dengan menggunakan model Alessi & Trollip (2001) karena model ini cocok diterapkan pada pengembangan multimedia, yaitu planning, design, dan develop (Kusrini & Haryanto, 2019). Prosedur penelitian pengembangan sebagai berikut:

- (1) tahap perencanaan yang meliputi: analisis kebutuhan, penentuan ruang lingkup materi, mengumpulkan sumber pustaka, penentuan batasan multimedia,
- (2) tahap desain (design) meliputi: pengembangan gagasan utama, dan pembuatan alur multimedia
- (3) tahap pengembangan (development) yang meliputi: penggabungan bagian-bagian, pembuatan produk, melaksanakan tes alpha dan beta, revisi, dan multimedia ebook (Pradani & Aziza, 2019)

Peserta uji coba penelitian adalah 30 siswa di MTs Ma'arif Ambulu kelas 7 A, Kabupaten Jember, Jawa Timur. Sedangkan kelayakan produk dinilai oleh 2 ahli yaitu ahli materi dan ahli multimedia. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, wawancara dan angket. Teknik observasi dan wawancara dilakukan untuk melakukan studi pendahuluan untuk menganalisis permasalahan dan kebutuhan. Kegiatan observasi dan wawancara dilaksanakan di MTs Ma'arif Ambulu dengan menggunakan pedoman wawancara dan observasi. kegiatan ini merupakan kegiatan untuk analisis kebutuhan untuk mengetahui jenis media yang digunakan di sekolah dan kendalanya, serta penentuan ruang lingkup materi.

Sedangkan angket digunakan untuk uji coba produk melalui tes alpha dan tes beta yang terdiri dari Tes alpha dan tes beta. Tes alpha dilaksanakan untuk memperoleh kelayakan terhadap produk dari segi materi dan multimedia. Tes pada ahli materi berfungsi untuk mengetahui kelayakan materi yang ada didalam buku digital. Tes pada ahli multimedia berfungsi untuk mengukur kelayakan buku digital berkecenderungan .epub sebagai multimedia pembelajaran. Tes beta dilaksanakan dengan melibatkan siswa untuk mengetahui efektifitas multimedia sesuai sasaran hasil pengembangan.

Analisa data yang digunakan adalah analisa data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif didapatkan dari ahli dalam merevisi multimedia yang dikembangkan berupa deskripsi hasil revisi dari ahli. Data kuantitatif didapatkan dari validasi ahli dan hasil uji coba. Teknik analisa kelayakan menggunakan skala Likert dengan kriteria kelayakan disajikan sebagai berikut:

Tabel 1. Kriteria kelayakan produk

No	Skor dalam persen (%)	Kategori kelayakan
1.	$\leq 20\%$	Tidak layak
2.	$20 < skor \leq 40\%$	Kurang layak
3.	$40 < skor \leq 60\%$	Cukup layak
4.	$60 < skor \leq 80\%$	Layak
5.	$80 < skor \leq 100\%$	Sangat layak

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Produk akhir penelitian ini adalah *buku digital* materi pencemaran lingkungan sebagai multimedia pembelajaran. Prosedur penelitian pengembangan produk menggunakan model Alessi & Trollip sebagai berikut:

(1) Pada tahap perencanaan diawali dengan analisis kebutuhan di sekolah melalui wawancara dengan pihak kurikulum, guru serta siswa. Berdasarkan hasil wawancara diperoleh hasil yaitu saat tatap muka, media yang digunakan hanya LKS sedangkan pada pelaksanaan pembelajaran daring melalui media sosial *WhatsApp*, multimedia yang diberikan hanya sebatas video dan gambar, belum adanya materi untuk melengkapi keterangan pembelajaran tersebut. Tahap selanjutnya adalah penentuan ruang lingkup materi yang dikembangkan adalah materi pencemaran lingkungan dan perubahan iklim, karena materi tersebut merupakan materi pada semester genap pada pembelajaran IPA SMP. Pertimbangan pemilihan materi adalah terkait waktu penelitian dan anggapan bahwa dua materi tersebut dapat diambil sebagai sampel penelitian ini.

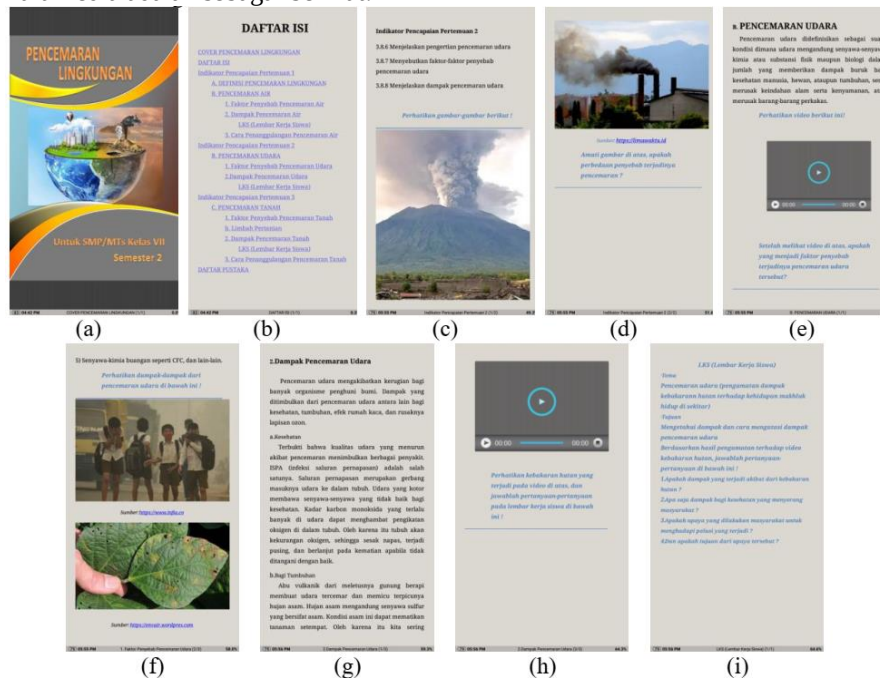
Tahap terakhir dari perencanaan adalah tahap penentuan batasan multimedia. Penggunaan multimedia pembelajaran dibatasi dengan *buku digital* materi pencemaran lingkungan, dikarenakan android merupakan *platform* yang ada pada kebanyakan smartphone. Pemilihan smartphone, karena smartphone merupakan alat penampil yang baik, yang kebanyakan dimiliki oleh siswa dibandingkan jika menggunakan laptop. Selain fungsi kepraktisan dan kemudahan pemakaian. *Buku digital* yang digunakan adalah ekstensi epub, dikarenakan epub ini support dengan android melalui aplikasi yang dapat didownload gratis. Pemilihan multimedia ini juga mempertimbangkan kemudahan bagi siswa, karena multimedia ini hanya sekali saja dipasang di android dan dapat dijadikan buku pegangan siswa yang lengkap dengan gambar, audio dan video.

(2) Pada tahap desain (*design*), tahapan awal adalah pengembangan gagasan utama. Pada tahap ini, peneliti mengembangkan gagasan utama berupa multimedia materi pencemaran lingkungan pada pembelajaran IPA yang dikembangkan dengan mengkombinasikan model pembelajaran dengan multimedia. Sehingga multimedia ini dapat langsung diterapkan pada pembelajaran, tanpa guru perlu memikirkan model pembelajaran apa yang sesuai bagi multimedia. Pemilihan model pembelajaran telah disesuaikan dengan materi pembelajaran dan mempertimbangkan pada pembelajaran IPA. Model pembelajaran yang dipilih disesuaikan dengan kesesuaian materi yaitu pada materi pencemaran lingkungan adalah *discovery learning*. Pengembangan gagasan utama ini merupakan solusi dari pembelajaran IPA bagi guru ketika mencari model yang sesuai dengan multimedia dan kesesuaian dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.

Tahap selanjutnya adalah pembuatan alur multimedia. Pada tahap ini alur multimedianya mengikuti dari sintaks dari model pembelajaran *discovery learning*. Dengan kesesuaian alur multimedia mengikuti sintaks model pembelajaran, maka Guru juga tidak akan kesulitan membuat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran karena urutan penataan komponen multimedianya sudah sesuai. Berdasarkan cakupan materi disesuaikan dengan kompetensi dasar, indikator pembelajaran, dan model pembelajaran, maka dibuatlah draft materi *buku digital*. Setelah draft selesai mulailah dibuat produk *buku digital* berekstensi epub.

(3) Pada tahap pengembangan (*development*), tahap awal adalah penggabungan bagian-bagian dari multimedia. Bagian-bagian multimedia yang dimasukkan akan disesuaikan dengan urutan pada tahap selanjutnya adalah pembuatan produk. Diawali dengan mengkonversi draft rencana pelaksanaan pembelajaran yang disimpan dalam *Word* berubah ke *HTML*. Selanjutnya diolah

menggunakan software sigil, kemudian meletakkan ke dalam epub dan menggunakan aplikasi moon rider. Jika semua tahapan selesai kemudian di jadikan menjadi tampilan multimedia materi pencemaran lingkungan. Hasil tampilan multimedia adalah sebagai berikut:

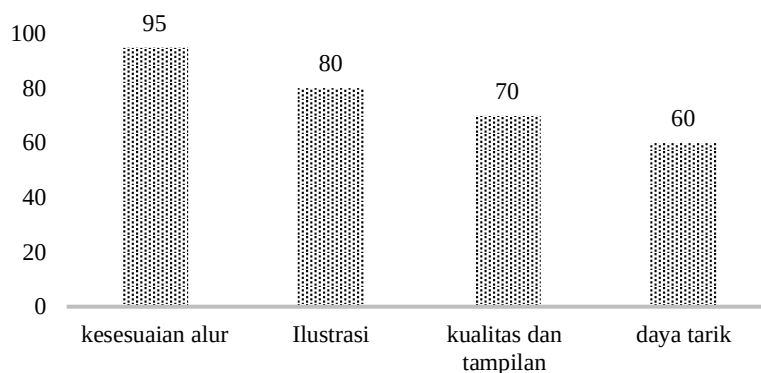


Gambar 1. Tampilan multimedia

(a) Cover buku digital, (b) Daftar isi, (c) Penyampaian indikator tiap pertemuan, (d) Pemberian rangsangan (stimulation), (e) Pemberian video untuk diidentifikasi oleh siswa, (f) Pemberian gambar untuk diamati siswa, (g) Informasi yang relevan untuk menemukan dampak pencemaran, (h) Video untuk diamati siswa, (i) LKS (Lembar Kerja Siswa)

Setelah tampilan multimedia siap, tahap lanjutan adalah melaksanakan tes alpha dan beta merupakan jenis tes model Alessi dan Trollip (2001). Tes alpha dilaksanakan untuk memperoleh kelayakan terhadap produk dari segi materi dan multimedia, sedangkan tes beta dilaksanakan dengan melibatkan siswa untuk mengetahui efektifitas multimedia sesuai sasaran hasil pengembangan. Pada tes alpha, media untuk dinilai kelayakannya oleh validator meliputi ahli multimedia dan validator ahli materi. Untuk mendapatkan kelayakan produk dan saran revisi perbaikan agar semakin layak diterapkan pada pembelajaran.

Setelah dilakukan validasi multimedia diperoleh hasil tingkat kelayakan produk adalah 82,22% dengan kelayakan adalah sangat layak. Hasil kelayakan multimedia secara keseluruhan dari aspek penilaian adalah sebagai berikut.

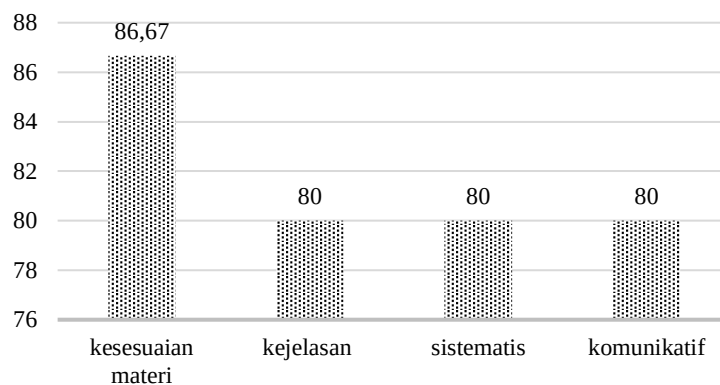


Gambar 2. Hasil aspek penilaian kelayakan multimedia

Berdasarkan analisa pada masing-masing aspek penilaian kelayakan multimedia dapat diketahui bahwa persentase paling tinggi ada pada aspek kesesuaian alur dengan model pembelajaran dan ilustrasi multimedia. Pengaruh aspek kesesuaian alur mempengaruhi kelayakan multimedia sebesar 95%. Alur multimedia disesuaikan dengan langkah pembelajaran dari model pembelajaran sehingga guru dengan murid dapat berinteraksi. Pembelajaran dapat terjadi jika adanya interaksi guru dengan murid menerapkan metode dan multimedia (Bagja Sulfemi et al., 2019). Multimedia buku digital yang alurnya sudah dipadu dengan model pembelajaran, akan memudahkan guru dalam menyusun RPP. Kemampuan guru saat mengolah pembelajaran di tunjukkan melalui langkah pembelajaran yang dilaksanakan selama kegiatan belajar mengajar dan penggunaan instrumen pelaksanaan rencana pelaksanaan pelajaran (RPP) (Rosidi, 2015).

Aspek lainya adalah ilustrasi multimedia yang mempengaruhi kelayakan multimedia sebesar 80%. Pada multimedia pembelajaran, ilustrasi merupakan gambar yang berfungsi untuk membuat pembaca tertarik (Anto et al., 2017). Ilustrasi multimedia yang baik akan membuat siswa sebagai pembaca buku digital menjadi tertarik belajar. Multimedia buku digital ini juga dilengkapi dengan video. Dengan adanya video pada buku digital ini maka dapat memberikan ilustrasi pada materi yang sedang di jelaskan (Rizqi & Aghni, 2018). Aspek tampilan multimedia mempengaruhi kelayakan multimedia sebesar 70%. Tampilan multimedia yang baik akan menarik minat siswa. Meskipun pada aspek tampilan sudah berada pada kategori layak, namun Sedangkan aspek daya tarik dari kelayakan multimedia masih sebesar 60%. Hasil daya tarik yang lebih rendah yaitu kategori cukup layak dibandingkan kategori yang lain, dikarenakan kurangnya penggunaan gambar yang kurang artistik pada multimedia ini. Ketertarikan siswa terbentuk jika multimedia mempunyai tampilan yang artistik sehingga pembealajaran terjadi sesuai keinginan siswa (Prasetyo, 2017). Multimedia pembelajaran dilengkapi dengan teknologi informasi dapat menjadi daya tarik dan memberikan semangat belajar pada siswa. (Priana, 2017). Selain itu penyajian materi yang menarik meskipun materi sulit akan dipahami dan dibaca maka siswa memiliki motivasi dalam mempelajari materi dan siswa tidak bosan (Dewi & Lestari, 2020).

Sedangkan hasil tingkat kelayakan ahli materi adalah 82,5% dengan kriteria kelayakan adalah sangat layak. Tes kelayakan materi secara keseluruhan dari aspek penilaian adalah sebagai berikut.

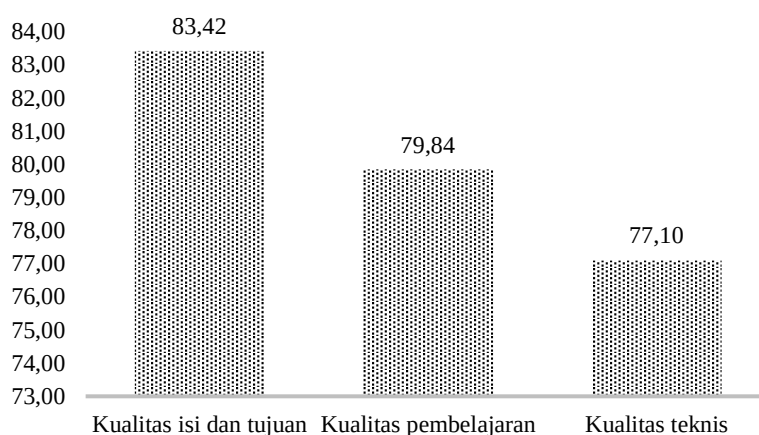


Gambar 3. Hasil aspek penilaian kelayakan materi

Berdasarkan analisa pada masing-masing aspek penilaian kelayakan materi dapat diketahui bahwa persentase paling tinggi ada pada aspek kejelasan pemahaman sebesar 80%. Jika pada multimedia, materinya memiliki kejelasan pemahaman materi yang baik, maka memudahkan guru dalam menjelaskan materi. Multimedia pembelajaran memiliki peran dalam proses pembelajaran agar guru lebih mudah dan objektif saat menjelaskan materi pembelajaran (Asyhari & Silvia, 2016). Aspek lainnya adalah kesesuaian dengan materi sebesar 86,67%, sehingga multimedia yang dibuat efektif diterapkan pada pembelajaran. Multimedia pembelajaran efektif jika terdapat ketepatan pemilihan multimedia dengan penyampaian materi (Saputro & Soeharto, 2015). Aspek sistematis dengan aspek kelayakan sebesar 80%. Konsep materi yang disajikan secara sistematis merupakan manfaat yang diperoleh dari multimedia pembelajarn interaktif (Adriawati & Purwanto, 2018). Selain itu, desain multimedia pembelajaran yang dikembangkan secara sistematis berdasarkan pemilihan model pembelajaran (Qondias et al., 2016). Aspek selanjutnya adalah komunikatif yang diperoleh hasil kelayakan materi sebesar 80%. Multimedia pembelajaran dikatakan menarik jika memenuhi syarat yang salah satunya adalah komunikatif dalam pembelajaran. (Rizal et al., 2019)

Berdasarkan keseluruhan tes alpha dapat dinyatakan bahwa multimedia pembelajaran menggunakan buku digital materi pencemaran lingkungan pada pembelajaran IPA layak untuk diterapkan pada pembelajaran. Pada pengembangan multimedia ini telah dilaksanakan upaya agar multimedia dinyatakan layak untuk digunakan pada pembelajaran. Pengembangan multimedia dalam bentuk buku digital seperti modul juga direkomendasikan dalam pembelajaran biologi, karena pengembangannya dibentuk dari analisis kebutuhan yang didapatkan dari data yang praktis dan efektif. (Haka et al., 2021). Dampak pada pengembangan multimedia pembelajaran menggunakan multimedia adalah terjadinya interaksi dan komunikasi siswa tanpa orang lain, selain itu siswa mampu mempelajari materi disesuaikan kemampuannya. (Munir, 2014)

Sesudah produk utama selesai maka dapat dilanjutkan tes betha melalui produk uji coba pada siswa. Berdasarkan hasil uji coba multimedia pembelajaran menggunakan buku digital materi pencemaran lingkungan pada pembelajaran IPA di dalam kelas diperoleh hasil 80,27% dengan kriteria kelayakan adalah layak. Hasil respon siswa secara keseluruhan dari aspek penilaian adalah sebagai berikut.



Gambar 4. Respon siswa

Berdasarkan analisa pada masing-masing aspek respon siswa dapat diketahui bahwa persentase paling tinggi ada pada aspek kualitas isi dan sebesar 83,42%, dan aspek kualitas pembelajaran sebesar 79.84% dan kualitas teknis sebesar 77,10%. Berdasarkan hasil dari tes alpha dan beta dinyatakan layak digunakan menjadi multimedia pada kegiatan menggunakan buku digital materi pencemaran lingkungan pada pembelajaran IPA.

Pengaruh multimedia pembelajaran terhadap ketuntasan belajar, karena multimedia pembelajaran berfungsi untuk memudahkan penyampaian materi dan meningkatkan konsentrasi bagi siswa saat pembelajaran. (I. A. D. Astuti et al., 2017). Jika multimedia pembelajaran layak, akan memudahkan proses pembelajaran dan berpengaruh pada hasil belajar yang merupakan standar sebagai informasi kemampuan siswa menguasai materi yang sudah diajarkan. (Imansari & Sunaryantiningsih, 2017). Harapan bahwa multimedia ini dapat diterapkan blended learning saat ini dengan sebagian dilaksanakan tatap muka tetap dapat dilaksanakan. Pembelajaran blended learning dapat menggantikan fungsi komunikasi lisan saat tatap muka melalui komunikasi tertulis saat pembelajaran online. (Riasari, 2018). Buku digital materi pencemaran lingkungan ini merupakan solusinya, karena pada buku digital sudah mengintegrasikan komunikasi lisan dan komunikasi tertulis yang bisa diterapkan pada pembelajaran. Sehingga berdasarkan tes alpha dan tes beta, multimedia pembelajaran menggunakan buku digital materi pencemaran lingkungan pada pembelajaran IPA dinyatakan layak untuk diterapkan.

SIMPULAN

Hasil analisa data pengembangan buku digital materi pencemaran lingkungan pada pembelajaran IPA didukung setelah melakukan tes alpha diperoleh rata-rata hasil tingkat kelayakan produk ahli multimedia adalah 82,22% dengan kriteria kelayakan adalah sangat layak dan rata-rata hasil tingkat kelayakan ahli materi adalah 82,5% dengan kriteria kelayakan adalah sangat layak. Berdasarkan hasil tes beta diperoleh bahwa multimedia pembelajaran menggunakan buku digital materi pencemaran lingkungan pada pembelajaran IPA di dalam kelas adalah 80,27% dengan kriteria kelayakan adalah layak. Sehingga berdasarkan tes alpha dan tes beta maka multimedia pembelajaran menggunakan buku digital materi pencemaran lingkungan pada pembelajaran IPA dinyatakan layak untuk diterapkan.

Multimedia pembelajaran menggunakan buku digital materi pencemaran lingkungan pada pembelajaran IPA ini perlunya untuk kedepannya diperlukan

penelitian penerapan pada pembelajaran secara mendalam dan dikembangkan pada materi-materi lain. Pada penggunaan multimedia buku digital, bagi Guru diharapkan dengan bantuan media ini dapat memudahkan dalam penyampaian dalam materi, bagi siswa lebih tertarik dan tidak bosan pada pembelajaran, dan bagi sekolah media ini merupakan alternatif media yang dapat diterapkan di sekolah.

DAFTAR RUJUKAN

- Adriawati, & Purwanto, A. (2018). Pengembangan Media Interaktif Menggunakan Flipbook Maker Pro dan Kemampuan Berpikir Kritis terhadap Hasil Belajar Materi IPA Tema 2 Udara Bersih bagi Kesehatan Kelas 5 pada Kurikulum 2013. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan 2018*, 45–49. <https://www.semanticscholar.org/paper/Pengembangan-Media-Interaktif-Menggunakan-Flipbook-Adriawati-Purwanto/6e6725aebb45d65263494d33e8c2d6f1b0d62ff3>
- Aisy, D. R., Farida, F., & Andriani, S. (2020). Pengembangan E-Modul Berbantuan Sigil Software Dengan Pendekatan Saitifik Pada Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV). *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematika*, 8(1), 61–71. <https://doi.org/10.23971/EDS.V8I1.1499>
- Aji, W., Dewi, F., Kristen, U., & Wacana, S. (2020). Dampak COVID-19 terhadap Implementasi Pembelajaran Daring di Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 2(1), 55–61. <https://doi.org/10.31004/Edukatif.V2I1.89>
- Almas, I., & Krismayani, I. (2019). Kaji Tindak Penggunaan Meme Dalam Kegiatan Promosi Koleksi Ebook Di Perpustakaan Sma Negeri 3 Semarang. *Jurnal Ilmu Perpustakaan*, 6(3), 441–450. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jip/article/view/23176>
- Anto, P., Andrijanto, M. S., & Akbar, T. (2017). Perancangan Buku Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia sebagai Media Pembelajaran di Sekolah. *Jurnal Desain*, 4(02), 92–99. <https://doi.org/10.30998/JurnalDesain.V4I02.1131>
- Astuti, I. A. D., Sumarni, R. A., & Saraswati, D. L. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Mobile Learning berbasis Android. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3(1), 57. <https://doi.org/10.21009/1.03108>
- Astuti, Y. W., Hidayat, S., & Auliandari, L. (2019). Pengembangan Powerpoint dengan Discovery Learning Materi Pencemaran Lingkungan Kelas X SMAN 4 Palembang. *Bioeduscience: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 3(2), 57–65. <https://doi.org/10.29405/j.bes/3257-653250>
- Asyhari, A., & Silvia, H. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Buletin dalam Bentuk Buku Saku untuk Pembelajaran IPA Terpadu. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(1), 1–13. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.100>
- Bagja Sulfemi, W., Mayasari, N., Muhammadiyah Bogor, S., Pasirgunung Selatan, S., & Depok, K. (2019). Peranan Model Pembelajaran Value Clarification Technique Berbantuan Media Audio Visual Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ips. *Jurnal Pendidikan*, 20(1), 53–68. <https://doi.org/10.33830/JP.V20I1.235.2019>
- Dewi, M. S. A., & Lestari, N. A. P. (2020). E-Modul Interaktif Berbasis Proyek terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(3), 433–441. <https://doi.org/10.23887/JIPP.V4I3.28035>
- Fitriati, M., Sahputra, R., Program, I. L., Pendidikan, S., Fkip, K., & Pontianak, U. (2019). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Lingkungan Terhadap Sikap

- Peduli Lingkungan Pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 8(1). <https://doi.org/10.26418/JPPK.V8I1.30614>
- Haka, N. B., Majid, E., & Pahrudin, A. (2021). Pengembangan e-modul android berbasis metakognisi sebagai media pembelajaran biologi kelas XII SMA/MA. *Edu Sains Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 9(1), 71–83. <https://doi.org/10.23971/eds.v9i1.2155>
- Herliandry, L. D., Nurhasanah, N., Suban, M. E., & Kuswanto, H. (2020). Pembelajaran Pada Masa Pandemi Covid-19. *JTP - Jurnal Teknologi Pendidikan*, 22(1), 65–70. <https://doi.org/10.21009/JTP.V22I1.15286>
- Hermawati, H., Nurcahyono, N. A., & Setiani, A. (2018). Proses Pelaksanaan Remedial Teaching Terhadap Ketuntasan Belajar Matematika Peserta Didik. *Sosiohumaniora: Jurnal Ilmiah Ilmu Sosial Dan Humaniora*, 4(2). <https://doi.org/10.30738/SOSIO.V4I2.2823>
- Hisbiyati, H., & Khusnah, L. (2017). Penerapan Media E-Book Berekstensi Epub Untuk Meningkatkan Minat Dan Hasil Belajar Siswa Smp Pada Mata Pelajaran Ipa. *Jurnal Pena Sains*, 4(1), 16–21. <https://doi.org/10.21107/JPS.V4I1.2775>
- Imansari, N., & Sunaryantiningsih, I. (2017). Pengaruh Penggunaan E-Modul Interaktif Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa pada Materi Kesehatan dan Keselamatan Kerja. *VOLT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2(1), 11–16. <https://doi.org/10.30870/VOLT.V2I1.1478>
- Inovasi Vokasional dan Teknologi, J., Arifin Handoyono, N., & Ali Mahmud, dan. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Pembelajaran Electronic Fuel Injection. *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional Dan Teknologi*, 20(2), 107–116. <https://doi.org/10.24036/INVOTEK.V20I2.791>
- Inovia, Astuti, T., Idrus, I., & Yennita, Y. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pada Materi Biologi Siswa Smp. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 2(1), 5–9. <https://doi.org/10.33369/diklabio.2.1.5-9>
- Kusrini, D., & Haryanto, H. (2019). Pengembangan Modul Virtual Interaktif: Inovasi Sumber Belajar untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *Indonesian Journal of Curriculum and Educational Technology Studies*, 7(1), 20–26. <https://doi.org/10.15294/IJCETS.V7I1.26678>
- Lestari, N., Fery, E., Saputra, H., Keguruan, S. T., Pendidikan, I., Stkip, (, & Melawi,). (2020). Pengembangan mobile learning berbasis android untuk pembelajaran biologi. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 4(2), 175–188. <https://doi.org/10.31331/JIPVA.V4I2.1147>
- Lestari, Y. (2018). Penanaman Nilai Peduli Lingkungan Dalam Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam. *Jurnal Pendidikan Ke-SD-An*, 4(2), 332–337. <https://doi.org/10.30738/TRIHAYU.V4I2.2238>
- Munir, M. (2014). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Kompetensi Dasar Register Berbasis Inkuiri Terbimbing. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 22(2), 184–190. <https://doi.org/10.21831/JPTK.V22I2.8926>
- Pakpahan, R., & Fitriani. Yuni. (2020). Analisa Pemanfaatan Teknologi Informasi Dalam Pembelajaran Jarak Jauh Di Tengah Pandemi Virus Corona Covid-19 | *Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research*. JISAMAR. <http://journal.stmikjayakarta.ac.id/index.php/jisamar/article/view/181>

- Pradani, Y. F., & Aziza, Y. (2019). Pengembangan Multimedia Pembelajaran dalam Bentuk Buku Digital Interaktif Berbasis Flipbook Bagi Mahasiswa Teknik Mesin. *JUPITER (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro)*, 4(2), 1–10. <https://doi.org/10.25273/JUPITER.V4I2.5161>
- Prasetyo, S. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Ipa Berbasis Android Untuk Siswa Sd/Mi. *JMIE (Journal of Madrasah Ibtidaiyah Education)*, 1(1), 121–140. <https://doi.org/10.32934/JMIE.V1I1.29>
- Priana, R. Y. S. (2017). Pemanfaatan Vlog Sebagai Media Pembelajaran Terintegrasi Teknologi Informasi. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP*. (Vol. 1, N. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/psnp/article/view/313-316>
- Qondias, D., Laurensia Anu, E., Niftalia, I., Studi, P., Guru, P., & Dasar, S. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Tematik Berbasis Mind Mapping SD Kelas III Kabupaten Ngada Flores. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 5(2), 176–182. <https://doi.org/10.23887/JPI-Undiksha.V5I2.8590>
- Riasari, D. (2018). Peranan Model Pembelajaran Matematika Berbasis Blended Learning Terhadap Komunikasi Matematis Siswa Dalam Materi Statistik Pada Sman 1 Tapung. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 2(2), 813–820. <https://doi.org/10.31004/JPTAM.V2I4.28>
- Rizal, S., Walidain, B., Pada, M., Pengantar, M., & Komputer, A. (2019). Pembuatan Media Pembelajaran E-Learning Berbasis Moodle Pada Matakuliah Pengantar Aplikasi Komputer Universitas Serambi Mekkah. *Jurnal Ilmiah DIDAKTIKA: Media Ilmiah Pendidikan Dan Pengajaran*, 19(2), 178–192. <https://doi.org/10.22373/JID.V19I2.5032>
- Rizqi, O. :, & Aghni, I. (2018). Fungsi Dan Jenis Media Pembelajaran Dalam Pembelajaran Akuntansi. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, 16(1), 98–107. <https://doi.org/10.21831/JPAI.V16I1.20173>
- Rodhiah, S. A., & Roza, L. (2020). Hasil Analisis Kebutuhan Pengembangan Ebook Berbasis Multipel Representasi. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika FITK UNSIQ*, 2(1), 143–149. <https://ojs.unsiq.ac.id/index.php/semnaspf/article/view/1395>
- Rosidi, I. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Ipa Terpadu Tipe Integrated Untuk Mengetahui Ketuntasan Belajar IPA Siswa SMP Pada Topik Pengelolaan Lingkungan. *Jurnal Pena Sains*, 2(1), 14–25. <https://doi.org/10.21107/JPS.V2I1.1348>
- Saputro, H. B., & Soeharto, S. (2015). Pengembangan Media Komik Berbasis Pendidikan Karakter Pada Pembelajaran Tematik-Integratif Kelas IV SD. *Jurnal Prima Edukasia*, 3(1), 61–72. <https://doi.org/10.21831/JPE.V3I1.4065>
- Susilawati, F., Gunarhadi, G., & Hartono, H. (2020). Pentingnya Pengembangan Bahan Ajar Tematik Dalam Peningkatkan Karakter Peduli Lingkungan Siswa. *EduHumaniora | Jurnal Pendidikan Dasar Kampus Cibiru*, 12(1), 62–68. <https://doi.org/10.17509/EH.V12I1.15068>
- Wirasasmita, R., Wirasasmita, R. H., & Uska, M. Z. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Buku Digital Elektronik Publication (Epub) Menggunakan Software Sigil pada Mata Kuliah Pemrograman Dasar. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 1(1), 11–16. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v1i1.732>
- Yantoro, Y., Hariandi, A., Mawahdah, Z., & Muspawi, M. (2021). Inovasi guru dalam pembelajaran di era pandemi COVID-19. *JPPi (Jurnal Penelitian Pendidikan Indonesia)*, 7(1), 8–15. <https://doi.org/10.29210/02021759>