

Pengembangan Media *E-Booklet* Gen, DNA, Kromosom untuk Kelas XII SMA

Rizki Oktaviani¹, Asriah Nurdini Mardiyyaningsih^{1*}, Wolly Candramila¹

¹ Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tanjungpura, Indonesia

*Email: asriah.nurdini.m@fkip.untan.ac.id

Info Artikel

Diterima: 25 Januari 2024
Direvisi: 05 April 2024
Diterima
untuk diterbitkan: 31 Mei 2024

Keywords:

Kelayakan, media *e-booklet*,
respons

Abstrak

Gen, DNA, Kromosom adalah salah satu topik yang dianggap sulit oleh siswa SMA. Untuk mengatasi kesulitan memahami topik tersebut adalah perlunya media pembelajaran yang tepat. Media yang mengintegrasikan pengetahuan teknologi, pedagogi, dan konten (TPACK) dapat menjadi solusi. Tujuan penelitian ini yaitu mengembangkan media *e-booklet* pada Submateri Gen, DNA, Kromosom. Penelitian ini menggunakan metode riset dan pengembangan model ADDIE dan terbatas pada tiga tahap pertama yaitu *analyze*, *design*, dan *develop*. Pada tahap *develop*, pembuatan media dilanjutkan pengukuran respons siswa. Instrumen penelitian yang digunakan mencakup lembar validasi dan angket. Responden yang terlibat adalah siswa kelas XII MAN 1 Pontianak sebanyak 13 orang Media *e-booklet* divalidasi oleh 5 orang validator yakni 2 orang dosen Pendidikan Biologi dan 3 orang guru Biologi kelas XII di SMA Pontianak pada 9 aspek yaitu format, isi, bahasa, kesederhanaan, keterpaduan, penekanan, keseimbangan, bentuk, dan warna sebanyak 16 indikator. Respons siswa dilihat dari aspek kognitif, afektif, dan konatif sebanyak 21 pernyataan. Hasil pengembangan media *e-booklet* Submateri Gen, DNA, Kromosom dinyatakan layak pada seluruh item penilaian berdasarkan nilai validitas ($>0,87$) dan reliabilitas ($ICC=0,891$). Respons siswa terhadap media *e-booklet* juga berada pada kategori sangat baik sebesar 84,6%. Produk media yang dihasilkan berpotensi sangat baik untuk membantu pembelajaran pada Submateri Gen, DNA, Kromosom.

© 2024 Rizki Oktaviani. This is an open-access article under the CC-BY license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>)

PENDAHULUAN

Pembelajaran adalah usaha pendidikan yang dilaksanakan secara sengaja, dengan tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya, dan pelaksanaannya terencana (Majid, 2016). Komponen perencanaan pembelajaran mencakup tujuan pembelajaran, tenaga kependidikan (guru), siswa/ peserta didik,



materi pembelajaran, metode pembelajaran, media pembelajaran, dan evaluasi pembelajaran (Dolong, 2016). Dalam menghadapi perkembangan teknologi, guru harus memiliki keterampilan *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) yang merupakan pendekatan yang menggabungkan pengetahuan teknologi, pedagogik dan konten yang diusulkan oleh Misra dan Koehler pada tahun 2006 (Sukaesih, Ridlo, & Saptono, 2017). Menurut Hanik dkk. (2022), kemampuan guru dalam TPACK memiliki dampak yang signifikan pada cara mengajar di kelas, termasuk kemampuan memilih model, metode, dan strategi pengajaran yang sesuai untuk setiap topik pembelajaran.

Implikasi TPACK dalam pembelajaran juga menuntut guru untuk membuat strategi dalam menyampaikan pengetahuan kepada siswa dengan merencanakan konten melalui metode pedagogik dan teknologi yang digunakan (Mansur dkk., 2020). Dengan kata lain, guru diharapkan dapat memanfaatkan teknologi dalam media pembelajaran. Media digital diyakini dapat memudahkan guru dalam penyampaian informasi dengan cara yang lebih akurat dan menarik, termasuk melalui suara, gambar, grafik, tulisan, animasi, dan video secara bersamaan (Indartiwi, Wulandari, & Novela, 2020). Keunggulan lain dari penggunaan media digital adalah tampilannya menarik, praktis untuk dibawa-bawa, serta dapat dimanfaatkan dimana dan kapan saja (Fauzan, 2020).

Penerapan TPACK dalam pembelajaran bisa jadi sangat kompleks dan perlu mempertimbangkan kesiapan saran dan prasarana yang tersedia di sekolah. Pemilihan jenis teknologi yang akan digunakan juga menuntut pemahaman guru tentang gaya belajar siswa, karakteristik materi yang akan diajarkan, dan keterampilan guru dalam mengoperasikan (Sintawati & Indriani, 2019). Informasi yang didapatkan dari wawancara dengan guru Biologi di SMAN 2 Sungai Kakap, SMAN 1 Sungai Ambawang, dan SMAN 10 Pontianak adalah bahwa media pembelajaran yang dipilih guru umumnya sudah mulai berbasis teknologi, yaitu slide PowerPoint misalnya pada pembelajaran Submateri Gen, DNA, Kromosom. Namun, karena Submateri Gen, DNA, Kromosom adalah salah satu topik dalam pelajaran biologi yang sulit untuk dipahami maka hasil belajar siswa pada Submateri Gen, DNA, Kromosom masih banyak belum mencapai KKM. Berdasarkan nilai ulangan harian, 60% siswa di SMA Negeri 2 Sungai Kakap (KKM=75), 83% siswa di SMAN 10 Pontianak (KKM=78), dan 60% siswa di SMAN 1 Sungai Ambawang (KKM=77) masih belum tuntas pada Submateri Gen, DNA, Kromosom. Kesulitan pemahaman di antaranya dalam menentukan letak gen, DNA, dan kromosom, menjelaskan hubungan antara gen, DNA, dan kromosom, serta membedakan struktur dari DNA seperti deoksiribosa dan fosfat. Hasil wawancara dengan siswa di ketiga sekolah juga mengungkapkan bahwa struktur dan bagian-bagian dari gen, DNA, dan kromosom masih membingungkan. Di ketiga sekolah, guru menggunakan media pembelajaran berupa slide PowerPoint yang mencakup uraian serta gambar, namun untuk penggunaannya masih bergantung kepada guru. Slide yang digunakan juga belum interaktif sehingga tidak dapat digunakan dalam proses belajar mandiri. Ketiga guru mengungkapkan bahwa media yang dibutuhkan sebaiknya media yang mampu menampilkan uraian, gambar, serta video secara bersamaan sehingga diharapkan dapat memberikan penjelasan naratif serta visualisasi objek yang abstrak secara bersamaan melalui gambar dan video. Media elektronik dapat menjadi solusi yang efektif dalam mengatasi masalah tersebut.

Association for Education and Communication Technology (AECT) (dalam Hamid dkk., 2020) mengartikan media sebagai alat atau saluran untuk menyampaikan informasi. Media membantu proses pembelajaran karena bisa digunakan digunakan untuk mengirim pesan dari guru kepada siswa, dan sebaliknya. Perkembangan teknologi telah memberikan dampak beragam media cetak diubah menjadi media elektronik, misalnya *e-booklet* (Pratiwi, 2022), *flash flipbook* (Gelagat, Hardigaluh, Candramila, 2019; Kamelia, Yeni, Candramila, 2022), dan *e-magazine* (Herman, Tenriawaru, Candramila, 2021). Di antara beragam media elektronik atau berbasis komputer, pembuatan *e-booklet* dalam pembelajaran termasuk salah satu yang banyak dilakukan (Hanifah, Afrikani, & Yani, 2020; Setiawan & Wardhani, 2019). Media *e-booklet* lebih praktis karena berbentuk elektronik, dapat diakses di mana saja dan kapan saja, serta ramah lingkungan (Hanifah, Afrikani, & Yani, 2020). *E-booklet* juga dapat diakses secara online maupun offline, karena memiliki beragam output yang fleksibel seperti html, exe, zip, dan *burn* ke CD sehingga dapat disesuaikan dengan kebutuhan

(Pratiwi, 2022). Salah satu aplikasi komputer yang digunakan untuk pengkonversian booklet menjadi e-booklet juga relatif mudah digunakan, seperti Flip PDF Professional. Software berbasis Windows ini secara sederhana mengubah file PDF menjadi publikasi digital dengan berbagai fitur canggih yang menyerupai buku digital (Pratiwi, 2022). Dengan demikian, Flip PDF Professional dapat membuat media pembelajaran lebih menarik dan tidak monoton dengan gambar, tulisan, dan video animasi (Komikesari dkk., 2020).

Meskipun sudah banyak dikembangkan media elektronik, namun belum ada informasi tentang pembuatan media pembelajaran dalam bentuk *e-booklet* pada Submateri Gen, DNA, Kromosom. *E-booklet* pada Submateri Gen, DNA, Kromosom dapat berisi penjelasan singkat dan terstruktur, dengan gambar sebagai ilustrasi untuk membantu siswa memahami konsep dan fakta, serta tampilan yang menarik minat siswa untuk mengetahui lebih lanjut. *E-booklet* juga dapat disisipi fitur berupa video penjelasan tentang Submateri Gen, DNA, Kromosom yang bisa digunakan sebagai sumber belajar mandiri bagi siswa sesuai dengan kecepatan, kesempatan, dan gaya belajar masing-masing. Melalui pengembangan ini, diharapkan media *e-booklet* dapat membantu proses pembelajaran, memfasilitasi penyampaian materi, pelaksanaan pembelajaran, dan mengevaluasi pemahaman siswa. Pemanfaatan media e-booklet dalam pembelajaran juga diharapkan dapat meningkatkan minat siswa dalam mengikuti pelajaran dan materi menjadi lebih mudah dipahami.

Berdasarkan pemaparan di atas, perlu dilakukan pengembangan media e-booklet pada Submateri Gen, DNA, Kromosom untuk kelas XII SMA dan pengukuran respons siswa terhadap media yang telah dikembangkan. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses pengembangan, menentukan kelayakan, dan menjabarkan respons siswa terhadap media e-booklet pada Submateri Gen, DNA, Kromosom di kelas XII SMA. Hasil pengembangan media ini diharapkan akan memperkaya pilihan media elektronik yang tersedia bagi guru dalam mengajarkan Submateri Gen, DNA, Kromosom. Penjabaran proses pengembangannya juga diharapkan dapat mendorong minat para guru untuk menciptakan beragam media pembelajaran yang lebih variatif.

METODE

Bentuk Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode riset dan pengembangan dengan model ADDIE yang terdiri dari *analyze*, *design*, *develop*, *implement* dan *evaluate* (Branch, 2009). Pada penelitian ini, tahapan pengembangan dibatasi hingga tahap *develop* dan dilanjutkan dengan uji respons siswa terhadap produk pengembangan pertama sebagai pengantar untuk tahap implementasi dan evaluasi yang bisa dilakukan dalam penelitian berikutnya. Dengan demikian, kelengkapan tahapan model ADDIE dapat terpenuhi. Produk yang dikembangkan adalah media pembelajaran *e-booklet* yang dapat digunakan dalam pembelajaran Submateri Gen, DNA, Kromosom di kelas XII SMA.

Prosedur Penelitian

Tahap *analyze* merupakan tahap untuk mengidentifikasi kemungkinan penyebab kesenjangan kinerja (Branch, 2009). Pada tahap ini, dilakukan analisis kebutuhan dan kurikulum. Analisis kebutuhan dilakukan melalui wawancara guru biologi dan 5 orang siswa kelas XII yaitu dari SMAN 2 Sungai Kakap, SMAN 10 Pontianak, dan SMAN 1 Sungai Ambawang. Ketiga sekolah dipilih secara acak dengan asumsi bahwa media semestinya dapat digunakan di berbagai sekolah namun dengan tuntutan kurikulum yang sama. Selanjutnya, analisis kurikulum dilakukan dengan mengkaji isi silabus, tuntutan pembelajaran yang tercantum dalam kompetensi dasar (KD), indikator pencapaian kompetensi (IPK), dan tujuan pembelajaran yang ditetapkan guru pada Submateri Gen, DNA, Kromosom.

Tahap *design* mencakup langkah-langkah dalam perancangan media. Langkah-langkah pembuatan desain produk media *e-booklet* mengacu pada Susilana, & Riyana (2007). Perancangan *booklet* diawali dengan menentukan tujuan pembelajaran dan bentuk media. Selanjutnya, dibuat ringkasan materi dan *storyboard* untuk memperjelas konsep media yang akan dikembangkan. Langkah berikutnya adalah pemilihan warna yang sesuai dan penentuan ukuran dan bentuk huruf yang menarik dan mudah dibaca.

Tahapan *develop* merupakan tahapan untuk menghasilkan dan memvalidasi sumber belajar yang akan digunakan (Branch, 2009). Pengembangan media *e-booklet* dirancang menggunakan aplikasi PowerPoint dan Flip PDF Professional. Selanjutnya, dilakukan validasi oleh para ahli untuk mengetahui kelayakan media *e-booklet* dengan menggunakan beberapa indikator. Sebelum melakukan validasi media, instrumen yang digunakan divalidasi oleh 2 orang validator, kemudian dilanjutkan dengan validasi produk oleh lima orang ahli dalam bidang media dan materi. Dalam penelitian ini, penilaian dalam lembar validasi instrumen menggunakan skala Guttman (ya/tidak) sedangkan penilaian dalam lembar validasi media menggunakan skala Likert dengan empat skala yaitu sangat tidak setuju (skor 1), tidak setuju (skor 2), setuju (skor 3), dan sangat setuju (skor 4). Validasi media *e-booklet* dilakukan oleh 2 orang dosen di Program Studi Pendidikan Biologi dan 3 orang guru mata pelajaran biologi kelas XII SMA di Kota Pontianak. Validasi media meliputi aspek format, isi, bahasa, kesederhanaan, keterpaduan, penekanan, keseimbangan, bentuk, dan warna dengan 16 indikator.

Dari tahap *develop* dihasilkan produk awal media yang sudah divalidasi oleh para ahli. Berikutnya, dilakukan pengukuran respons siswa untuk mengetahui tanggapan dalam hal kognitif, afektif dan konatif dari media *e-booklet*. Sebelum digunakan, angket divalidasi oleh dua orang validator yaitu dosen di Program Studi Pendidikan Biologi. Penilaian angket dengan skala Guttman (ya/tidak). Angket dinyatakan layak jika seluruh item penilaian diberi tanggapan “Ya”. Berikutnya, uji respons melibatkan 13 siswa sebagai responden dari MAN 1 Pontianak. Pengambilan data respons dilakukan secara *online* melalui *platform* Zoom Meeting dan angket dalam bentuk Google Form. Pelaksanaan pengambilan data respons dilakukan selama 40 menit yang diawali penjelasan tentang tujuan penelitian, pengarahan cara mengisi angket, pemaparan isi media, dan diakhiri dengan pengisian angket.

Respons siswa mencakup aspek kognitif, afektif, dan konatif mengacu pada Amir (2017). Aspek kognitif mencakup persepsi siswa terhadap materi dan video. Aspek afektif meliputi ketertarikan terhadap media secara keseluruhan, gambar yang ditampilkan, video yang disajikan, motivasi siswa, menambah rasa ingin tahu. Aspek konatif mencakup tanggapan siswa terkait kecenderungan untuk menggunakan kembali media, keinginan untuk bertanya (mencari tahu lebih lanjut), kecenderungan untuk menjawab pertanyaan yang disajikan dalam media. Penilaian respons oleh siswa menggunakan skala Likert, yaitu skor 4 untuk sangat setuju, 3 untuk setuju, 2 tidak setuju, dan 1 sangat tidak setuju untuk pernyataan positif dan sebaliknya skor 4 untuk sangat tidak setuju, 3 tidak setuju, 2 setuju, dan 1 sangat setuju untuk pernyataan negatif.

Analisis Data

Hasil validasi media *e-booklet* dianalisis menggunakan rumus Aiken's V (Aiken, 1985) sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)}$$

di mana V adalah indeks kesepakatan para ahli tentang validitas isi butir, s adalah skor yang ditetapkan ahli dikurangi skor terendah dalam kategori yang digunakan ($s = r - l_o$), dan r adalah skor kategori pilihan ahli di mana l_o merupakan skor terendah dalam kategori pilihan (1), dan n untuk banyaknya ahli, serta c angka penilaian validitas tertinggi (4). Media *e-booklet* dinyatakan valid atau layak sesuai item penilaian apabila memenuhi standar minimal koefisien validasi (V) pada 5 orang validator sebesar 0,87 untuk setiap item ($V \geq 0,87$).

Selanjutnya, dilakukan perhitungan nilai reliabilitas antar-rater dengan menghitung nilai koefisien korelasi intrakelas (*Intraclass Correlation Coefficient* atau ICC). ICC dikembangkan oleh Pearson (1901) untuk menganalisis *interrater reliability* (Koo & Li, 2016) atau untuk melihat sejauh mana konsistensi penilaian yang dilakukan oleh para validator (Widodo, Afandi, & Candramila, 2021). Perhitungan ICC dilakukan dengan IBM SPSS Statistics 26. Menurut Koo & Li (2016), hasil penilaian *interrater reliability* menggunakan ICC dengan interval kepercayaan 95% memiliki kategori buruk jika $<0,5$, sedang jika antara 0,5-0,75, baik jika antara 0,75-0,9, dan sangat baik jika $>0,90$.

Selanjutnya dilakukan perhitungan skor tiap item pernyataan dalam angket dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Respons} = \frac{\text{skor total pernyataan}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Skor maksimum respons siswa adalah 84, sedangkan skor minimum 21. Kriteria interpretasi respons merujuk pada Riduwan (2015) dapat dilihat pada Tabel 1.

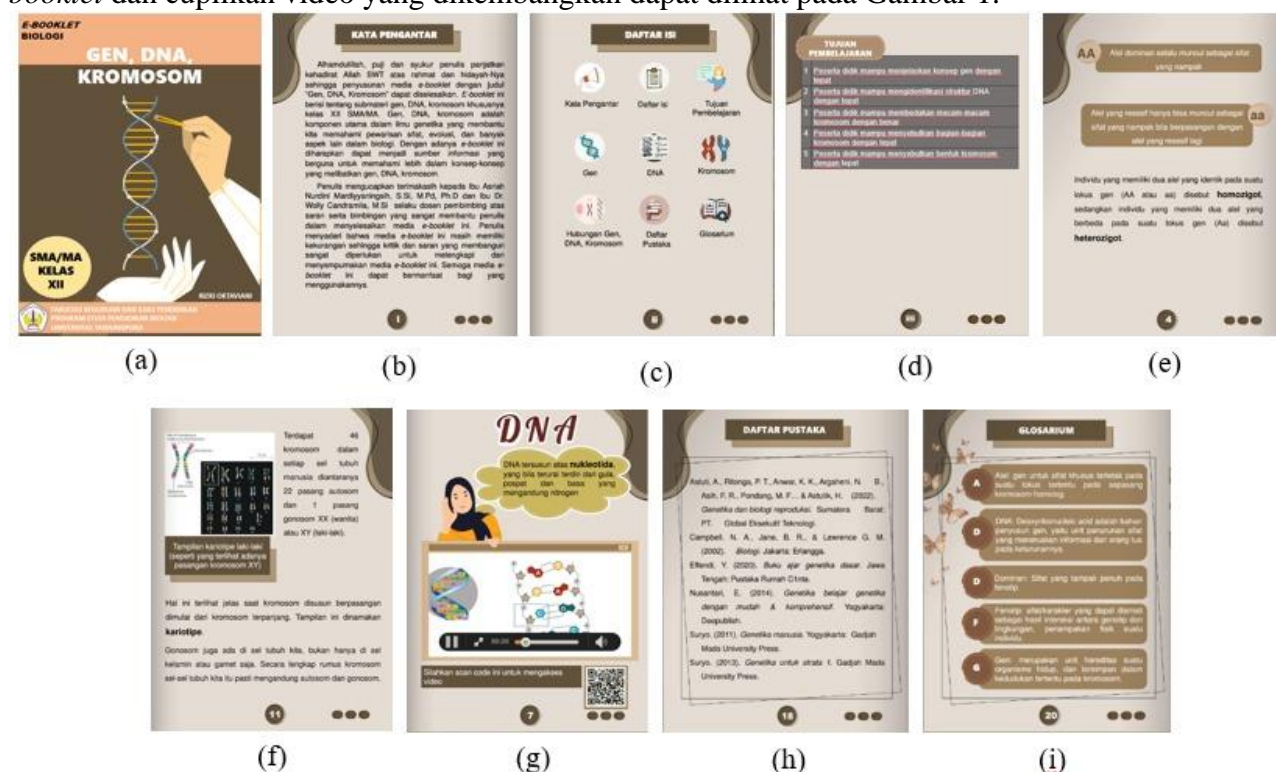
Tabel 1

Kriteria Interpretasi Skor Angket Respons Mengacu pada Riduwan (2008)

Presentase (%)	Kriteria
0-20	Sangat tidak baik
21-40	Tidak baik
41-60	Cukup baik
61-80	Baik
81-100	Sangat baik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Media *e-booklet* dibuat menggunakan Powerpoint dan Flip PDF Professional. Halaman pada media *e-booklet* terdiri atas 27 halaman. *E-booklet* yang dikembangkan dapat diakses *online* maupun *offline*. Dalam bentuk *online*, media *e-booklet* dapat diakses melalui *link*, sedangkan dalam bentuk *offline* berupa .pdf yang disisipkan *barcode* untuk mengakses video. Hasil pindai video diarahkan ke media YouTube sehingga lebih familiar bagi pengguna. Video menampilkan letak gen, struktur DNA, perbedaan autosom dan gonosom, serta hubungan antara gen, DNA, kromosom. Komponen yang dimuat pada *e-booklet* berdasarkan Apriyani, Basuki, & Eko (2019) yaitu terdiri atas cover, kata pengantar, daftar isi, tujuan pembelajaran, materi, daftar Pustaka, dan glosarium. Tampilan media *e-booklet* dan cuplikan video yang dikembangkan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tampilan media *e-booklet* yang dikembangkan terdiri atas (a) cover, (b) kata pengantar, (c) daftar isi, (d) tujuan pembelajaran, (e) materi inti, (f) materi dalam video, (g) daftar pustaka, (h) glosarium

Produk *e-booklet* yang dihasilkan menyajikan konsep tentang gen, DNA, kromosom, dan hubungan antara gen, DNA, dan kromosom baik dalam bentuk tulisan, gambar, maupun tayangan video. Hal ini sesuai dengan pernyataan pada wawancara dengan guru yang menyatakan bahwa

kesulitan pada Submateri Gen, DNA. Kromosom yaitu membedakan struktur dari DNA. Selain itu, pada daftar isi berisikan simbol-simbol interaktif sesuai dengan bagian yang dituju sehingga mempermudah siswa mengakses langsung bagian yang ingin dipelajari. Validasi dilakukan sebanyak 2 kali hingga mendapatkan hasil yang valid (Tabel 2).

Tabel 2

Hasil Validasi Kedua terhadap Media E-booklet Submateri Gen, DNA, Kromosom oleh Lima Validator dengan Menggunakan Rumus Aiken's V

Aspek	Kriteria	Aiken's V	Keterangan
Format	Kesesuaian media dengan format baku <i>e-booklet</i>	0,93	Valid
	Konsistensi dalam penggunaan font	1	Valid
Isi	Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran	0,87	Valid
	Kejelasan informasi	0,93	Valid
	Kebenaran konsep materi pembelajaran	0,93	Valid
Bahasa	Penggunaan bahasa yang mudah dipahami	1	Valid
	Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia	1	Valid
	Penggunaan kalimat yang efektif	1	Valid
Kesederhanaan	Minimnya fitur interaktif yang mengganggu	1	Valid
	Elemen visual yang disajikan pada media <i>e-booklet</i> tidak berlebihan	0,93	Valid
Keterpaduan	Keterpaduan jenis dan ukuran huruf	1	Valid
Penekanan	Ada penekanan pada informasi penting	0,93	Valid
Keseimbangan	Pemilihan warna yang kontras	0,93	Valid
Bentuk	Kejernihan kualitas video	0,93	Valid
	Resolusi gambar yang disajikan	0,93	Valid
Warna	Pemilihan warna yang sesuai	1	Valid

Hasil validasi *e-booklet* berdasarkan konten menunjukkan kelayakan untuk seluruh item penilaian yang didukung oleh nilai V diatas nilai minimum 0,87. Hal ini menandakan bahwa hasil pengembangan media telah memenuhi seluruh kriteria yang disusun dalam item penilaian tentang format, isi, bahasa, kesederhanaan, keterpaduan, penekanan, keseimbangan, bentuk dan warna. Kategori valid ini menandakan bahwa media *e-booklet* layak untuk diimplementasikan sebagai media pembelajaran dalam Submateri Gen, DNA, Kromosom. Hal ini sejalan pernyataan Hanifah, Afrikani, & Yani (2020) bahwa produk pengembangan yang telah mendapatkan kategori valid berdasarkan penilaian ahli layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Penilaian media *e-booklet* tertinggi terdapat pada aspek bahasa, keterpaduan, dan aspek warna. Aspek bahasa mendapatkan hasil validasi sebesar 1. Hal ini menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan pada media *e-booklet* efektif, tidak ambigu, mudah dipahami dan sudah mengikuti kaidah bahasa Indonesia sehingga memudahkan siswa dalam memahami materi. Sejalan dengan pendapat Candriyana & Ricardo (2016) bahwa penggunaan bahasa yang baku dan sederhana dalam media pembelajaran memudahkan siswa untuk memahami informasi yang disampaikan. Selanjutnya menurut Perkiliyasi, Daningsih, & Mardiyyaningsih (2023), kalimat harus disusun secara jelas serta tidak menimbulkan penafsiran ganda.

Aspek yang kedua yaitu keterpaduan yang mendapatkan nilai validasi sebesar 1. Hal ini dapat diartikan bahwa jenis huruf yang digunakan pada media *e-booklet* sudah sederhana dan ukuran huruf tidak terlalu kecil sehingga memudahkan pembacaan. Sebagaimana pendapat Surjono (2017) bahwa ukuran huruf sebaiknya tidak terlalu kecil dan jenis huruf yang digunakan sebaiknya sederhana dan mudah dibaca.

Aspek yang ketiga yaitu aspek warna dengan hasil validasi sebesar 1. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemilihan warna teks dan *background* pada media *e-booklet* sudah memenuhi konteks kekontrasan sehingga mudah dibaca. Hal ini sejalan dengan pendapat Hikmatyar (2015) bahwa pemilihan warna teks dan *background* harus kontras sehingga terlihat jelas.

Meskipun seluruh item penilaian telah memenuhi kriteria kevalidan, para validator juga memberikan beberapa komentar atau saran (Tabel 3). Berikutnya, komentar dan saran dijadikan pedoman untuk untuk perbaikan media *e-booklet*. Perbaikan ditujukan agar pemanfaatan media dapat lebih optimal di antaranya pada bagian kebenaran konsep tentang kromosom virus dan bakteri, ketepatan penggunaan gambar, dan perlunya pencantuman link atau barcode untuk penggunaan secara *offline*.

Tabel 3



Komentar/Saran Validator Terhadap Media *E-booklet* pada Submateri Gen, DNA, Kromosom

Validator	Komentar/Saran
Validator 1, Dosen Pendidikan Biologi Universitas Tanjungpura	<i>Cek kembali kebenaran/ validitas konsep tentang kromosom virus dan bakteri. Cek kembali gambarnya apakah sudah sesuai atau sudah tepat.</i>
Validator 2, Dosen Pendidikan Biologi Universitas Tanjungpura	<i>Pada halaman ii, sebaiknya kolom kata pengantar dan daftar isi tidak perlu ada.</i>
Validator 3, Guru Biologi SMA Negeri 8 Pontianak	<i>Sebaiknya media disediakan dalam bentuk PDF, dan videonya ditambahkan link atau barcode sehingga bisa diakses walau media dalam keadaan offline.</i>
Validator 4, Guru Biologi SMA Negeri 11 Pontianak	<i>a. Tujuannya dibalik menjadi macam-macam kromosom, bagian kromosom, baru bentuk kromosom.</i> <i>b. Cover tambahkan SMA/MA Kelas XII</i> <i>c. Judul tabel di tengah</i>

Tampilan media *e-booklet* sebelum dan sesudah direvisi berdasarkan saran dan komentar validator dapat dilihat pada Tabel 5.

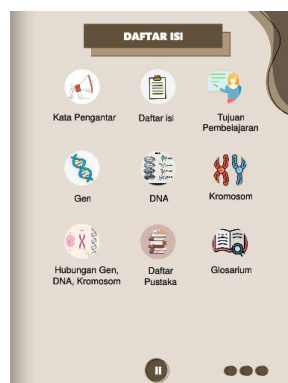
Tabel 5

Tampilan Media *E-booklet* pada Submateri Gen, DNA, Kromosom Sebelum dan Sesudah Revisi Berdasarkan Saran/Komentar dari Validator

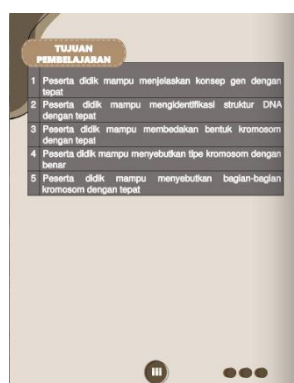
Sebelum Revisi	Sesudah revisi
 <p>Tampilan media tidak ada keterangan target siswa</p>	 <p>Tampilan media sudah terdapat keterangan SMA/MA KELAS XII.</p>



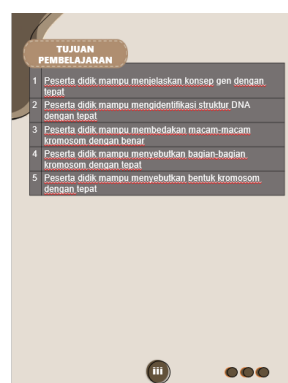
Daftar isi pada kata pengantar dan daftar isi sebaiknya tidak perlu ada fitur interaktif karena kata pengantar dan daftar isinya sudah pada halaman yang dituju.



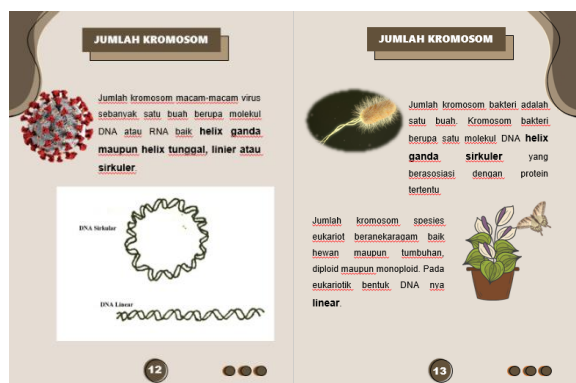
Tidak terdapat fitur interaktif pada kata pengantar dan daftar isi.



Tujuan pembelajaran diurutkan dari macam-macam kromosom, bagian-bagian kromosom, dan bentuk kromosom.



Tujuan pembelajaran sudah terurut dari macam-macam kromosom, bagian-bagian kromosom, dan bentuk kromosom.



Cek Kembali kebenaran atau validitas konsep tentang kromosom virus dan bakteri. Cek Kembali gambarnya, apakah sudah sesuai dengan literatur. Tetapi jika yang dimaksud jumlah kromosom boleh ditambahkan jumlah kromosom beberapa organisme.

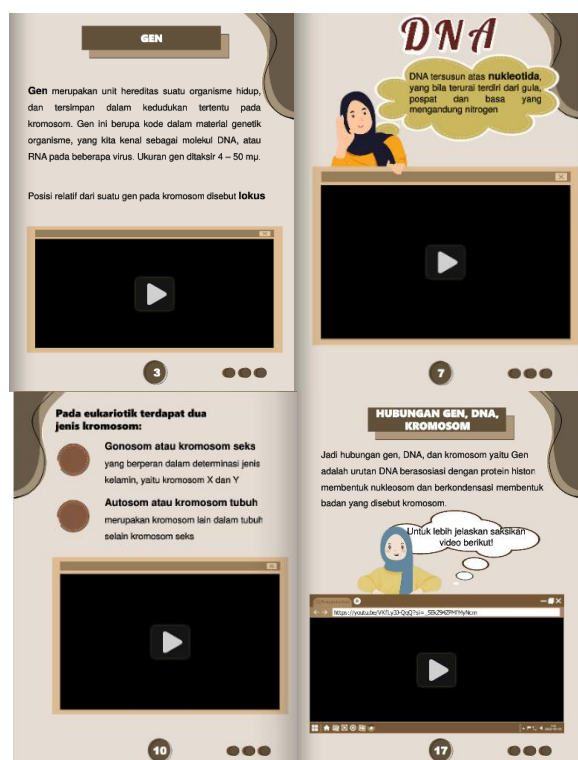


Pada halaman ini karena yang dimaksud adalah jumlah kromosom, maka ditambahkan contoh jumlah kromosom dari beberapa organisme.



Pada halaman ini kata “nama ilmiah” sebaiknya diletakkan ditengah.

Nama ilmiah sudah diletakkan ditengah.



Sebaiknya media diubah menjadi bentuk pdf, dan halaman yang berisi video ditambahkan link atau barcode sehingga bisa diakses walau media dalam bentuk pdf.

Media sudah diubah dalam bentuk pdf, serta pada halaman yang berisi video sudah ditambahkan barcode.

Hasil validasi yang diperoleh dari validator juga dimanfaatkan untuk menganalisis reliabilitas. Reliabilitas mengacu pada seberapa dapat diandalkannya hasil pengukuran tertentu (Sudaryono, 2017). Reliabilitas media *e-booklet* dihitung dengan koefisien korelasi intrakelas (*Intraclass Correlation Coefficients*; ICC) yang dikembangkan oleh Pearson (1901) untuk menganalisis *interrater reliability* (Koo & Li, 2016). Hasil reliabilitas dapat dilihat pada Tabel 4.

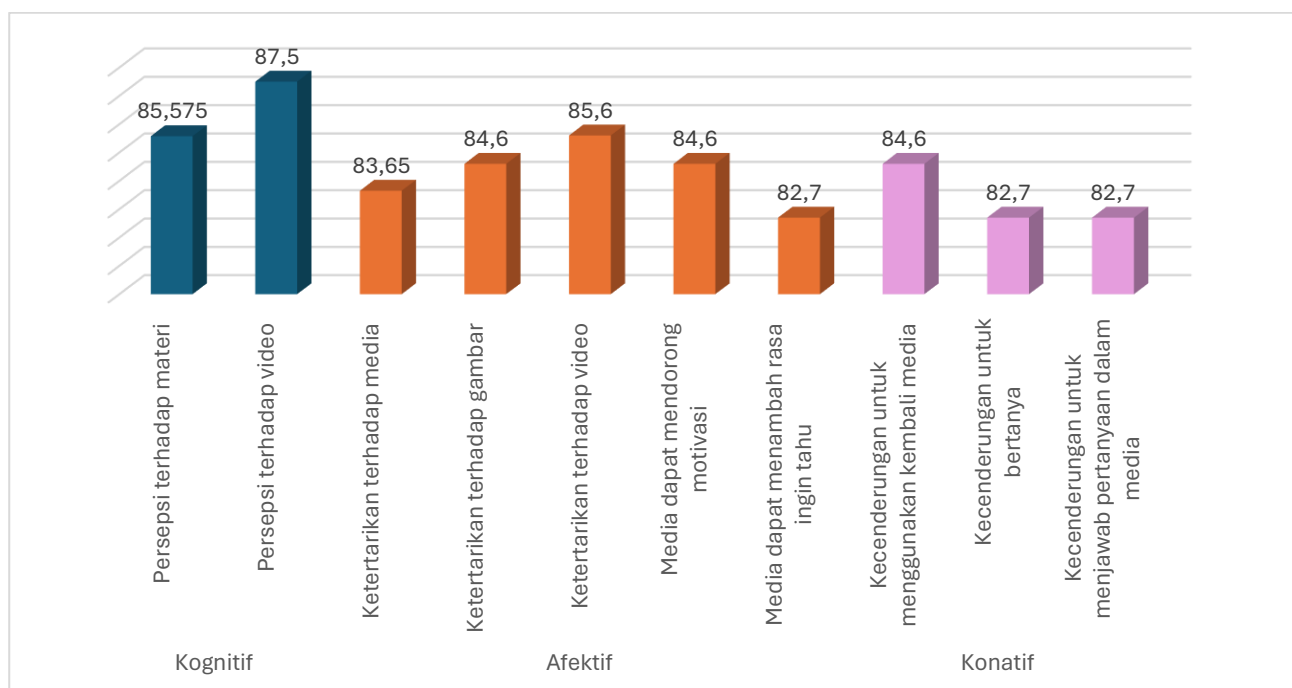
Tabel 4

Hasil Interrater Reliability Menggunakan ICC pada Media *E-booklet*

	Intraclass Correlation ^b	95% Confidence Interval		F Test with True Value 0		
		Lower Bound	Upper Bound	Value	df1	df2
Single Measures	.338 ^a	.116	.825	9.127	4	60
Average Measures	.891 ^c	.677	.987	9.127	4	60

Hasil analisis reliabilitas media *e-booklet* dengan interval kepercayaan 95% menunjukkan rata-rata 0,891. Dengan ICC antara 0,75 dan 0,9, media tersebut dikategorikan memiliki reliabilitas yang baik (Koo & Li, 2016). Hal ini menunjukkan bahwa media *e-booklet* sudah reliabel (dapat dipercaya) di mana kelima validator memberikan penilaian yang sama baiknya. Menurut Murti (2011), media yang reliabel belum tentu valid, tetapi media yang valid harus reliabel. Media *e-booklet* yang tidak hanya valid tetapi juga reliabel menjadi salah satu kriteria kelayakannya untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Media *e-booklet* yang sudah dinyatakan layak digunakan, selanjutnya diujicobakan kepada 13 siswa untuk mengetahui responsnya pada skala kecil. Merujuk pada Rusdi (2018), partisipan yang dilibatkan pada uji coba kelompok kecil yaitu antara 9-20 pengguna. Jumlah partisipan yang mengikuti uji respons sebanyak 13 siswa kelas XII dari MAN 1 Pontianak. Siswa yang mengikuti uji respons adalah yang telah mempelajari Submateri Gen, DNA, Kromosom. Respons siswa dalam pembelajaran dikelompokkan menjadi respons kognitif, afektif dan konatif (Amir, 2017). Hasil respons siswa terhadap media *e-booklet* dapat dilihat pada Gambar 2. Respons siswa pada masing-masing aspek sudah mencapai >80% dengan kisaran 82,7-92,3% yang menandakan berada pada kategori sangat baik menurut Riduwan (2008).



Gambar 2. Hasil respons siswa terhadap media *e-booklet* pada setiap indikator dalam aspek kognitif, afektif, dan konatif

Respons siswa terhadap media *e-booklet* submateri gen, DNA, kromosom pada aspek kognitif sebesar 86,5%, dilanjutkan pada aspek afektif 84,2%, dan aspek konatif 83,3%. Rata-rata keseluruhan respons siswa sebesar 84,6% yang dapat digolongkan sebagai kategori sangat baik. Aspek kognitif merupakan aspek dengan pendapatan nilai respons tertinggi dibanding dengan aspek afektif dan konatif. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penjelasan materi serta video mengenai Submateri Gen, DNA, Kromosom yang terdapat pada media *e-booklet* mudah dipahami oleh siswa. Hal ini sejalan dengan pendapat Agustriana, Sri, & Warneri (2014), yang menyatakan bahwa penggunaan video dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi dan pesan pembelajaran. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa siswa menunjukkan respons yang sangat baik terhadap media *e-booklet* pada Submateri Gen, DNA, kromosom pada aspek kognitif.

Meskipun nilai rata-ratanya sedikit lebih kecil dari penilaian respons siswa terhadap media *e-booklet*, namun pada aspek afektif dan konatif juga masih berada pada angka >80%. Respons afektif

berkaitan dengan emosi, sikap, dan cara menilai seseorang terhadap sesuatu yang meliputi faktor afektif seperti perasaan, minat, sikap, emosi dan nilai. Ditinjau dari indikator respons yang dinilai, siswa menyatakan ketertarikannya terhadap media e-booklet secara keseluruhan, gambar dan video yang disajikan, serta siswa beranggapan bahwa media ini pun dapat mendorong motivasi dan dapat menambah rasa ingin tahunya. Sementara, dari aspek konatif siswa menanggapi bahwa media *e-booklet* menimbulkan kecenderungan untuk menggunakan kembali, bertanya, dan menjawab pertanyaan yang disajikan. Ketertarikan terhadap media dapat membuat siswa tidak akan cepat merasa bosan sehingga mereka bisa fokus terhadap pembelajaran (Nugraha, Binadja, Supartono, 2013).

Penggunaan media *e-booklet* dalam pembelajaran di kelas dapat dilakukan dengan penayangan menggunakan *slide projector* atau *link* medianya dibagikan kepada siswa sehingga dapat diakses melalui *handphone* ataupun laptop. Media *e-booklet* dapat juga digunakan untuk pembelajaran mandiri karena tersedianya video yang dapat mempermudah siswa memahami materi tanpa bimbingan guru. Hal ini sejalan dengan pendapat Agustriana, Sri, & Warneri (2014) bahwa penggunaan video membantu siswa memahami pesan dan materi pembelajaran. Selanjutnya menurut Larison, Richards & Sherin (2022), penggunaan video dapat meningkatkan perhatian. Pemanfaatan media *e-booklet* dapat disesuaikan dengan model pembelajaran yang digunakan guru dalam mengajarkan Submateri Gen, DNA, Kromosom, namun guru perlu memahami terlebih dahulu penggunaan e-booklet sebelum mengajar agar pemanfaatannya lebih optimal.

Hasil pengembangan produk berupa e-booklet dalam penelitian ini baru dilakukan uji coba pada skala kecil. Uji coba skala kecil ini juga hanya dilakukan secara online sehingga interaksi antara peneliti dan siswa dan siswa dengan media bisa jadi masih relatif kurang. Meskipun demikian, respons siswa terhadap media e-booklet yang sudah dapat dinyatakan sangat baik menunjukkan potensi kebermanfaatan dalam pembelajaran. Dalam penelitian berikutnya, dapat dilakukan uji coba media e-booklet pada skala lebih luas untuk memberikan informasi yang lebih komprehensif tentang keefektifan penggunaan media dalam pembelajaran. Selain itu, uji coba skala besar dapat ditujukan untuk mengetahui kelemahan atau masalah yang muncul saat pembelajaran. Salah satu keterbatasan media e-booklet adalah jika diterapkan dalam pembelajaran berbasis online yang bisa menyebabkan pembelajaran kurang efektif dan efisien untuk meningkatkan hasil belajar. Selain itu, dalam pembelajaran berbasis online bisa terjadi kurangnya interaksi antara guru dan siswa dan bahkan antara satu siswa dengan siswa lain (Hanifah, Afrikani, & Yani, 2020). Untuk mengantisipasi hal ini, guru dapat menyusun strategi mengajar yang lebih interaktif dan atau mengkombinasikan dengan media atau instrumen asesmen pembelajaran yang mendukung.

KESIMPULAN

Booklet yang dikembangkan dalam penelitian ini berbentuk elektronik dan dapat diakses secara *offline* dan *online* dengan penyajian berupa tulisan, gambar, dan video. Media *e-booklet* pada Submateri Gen, DNA, Kromosom dinyatakan layak berdasarkan nilai validitas dan reliabilitas. Seluruh kriteria penilaian Aiken's V memperoleh nilai diatas 0,87 dengan kategori valid, sedangkan nilai reliabilitas sebesar 0,891 (ICC antara 0,75 dan 0,9) dengan kategori baik. Siswa memberikan respons positif terhadap media *e-booklet* Submateri Gen, DNA, Kromosom dengan persentase skor keseluruhan sebesar 84,6% dengan kategori sangat kuat. Penelitian ini baru dilakukan sampai tahap uji coba skala kecil (implementasi) yaitu dengan 13 orang siswa kelas XII di MAN 1 Pontianak sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut sampai pada tahap evaluasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aiken, L. R. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings. *Educational And Psychological Measurement*, 45(1), 131-142. doi: 10.1177/0013164485451012
- Agustriana, E., Buwono, S., & Warneri. (2014). Efektivitas penggunaan video pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar ekonomi siswa sma, *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 3(8). doi:10.26418/jppk.v3i8.6657

- Amir, M. T. (2015). *Merancang kuesioner: konsep dan panduan untuk penelitian sikap, kepribadian, dan perilaku edisi pertama*. Jakarta: Kencana.
- Apriyani, N., Hardigaluh, B., & Wahyuni, E. S. (2019). Pembuatan Buklet Primata Di Hutan Lindung Gunung Senujuh Pada Submateri Pelestarian Keanekaragaman Hayati. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 8(11). doi: 10.26418/jppk.v8i11.37736
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: the ADDIE approach*. New York: Springer.
- Cahdriyana, R. A. & Richardo, R. (2016). Karakteristik media pembelajaran berbasis komputer untuk siswa SMP. *Journal of Mathematics Education* 2(2). doi: 10.30595/alphamath.v2i2.1167
- Dolong, J. M. H. (2016). Teknik analisis dalam komponen pembelajaran. *Jurnal Inspirasi Pendidikan*, 5(2), 293-300. doi: 10.24252/ip.v5i2.3484
- Fauzan, M. (2020). Pemanfaatan media digital untuk pengenalan angka arab. *Prosiding Konferensi Nasional Bahasa Arab*, VI, 6(6), 352-364.
- Gelagat, K. K., Hardigaluh, B., & Candramila, W. (2019). Kelayakan Flash Flipbook pada submateri pencemaran lingkungan kelas X SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 8(12).
- Hamid, M. A., Rahmi, R., Masrul, J., Meilani, S., Muhammad, M., Jamaludin., & Janner, S. (2020). *Media Pembelajaran*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Hanifah, Afrikani, T., & Yani, I. (2020). Pengembangan media ajar *e-booklet* materi plantae untuk meningkatkan hasil belajar biologi siswa. *Journal of Biology Education Research*, 1(1), 10-16. doi: 10.55215/jber.v1i1.2631
- Hanik, E. U., Puspitasari, D., Safitri, E., Firdaus, H, R., Pratiwi, M., & Innayah, R. N. (2022). Integrasi pendekatan TPACK (technological, pedagogical, content knowledge) guru Sekolah Dasar SIKL dalam melaksanakan pembelajaran era digital. *JEID Journal of Education and Development*, 2(1), 15-27. doi: 10.55868/jeid.v2i1.97
- Herman, M. A. B., Tenriawaru, A. B., & Candramila, W. Penyajian Konsep Metode Ilmiah dalam Pengembangan Majalah Elektronik sebagai Media Pembelajaran Kelas X SMA The Delivery of The Scientific Methods Concept in The Learning Media Development of Electronic Magazine for Tenth Grade High-School Students.
- Hikmatyar, M. 2015. *Analisis pengembangan game edukasi "Indonesiaku" sebagai pengenalan warisan budaya indonesia untuk anak usia 12-15 tahun* (Skripsi Universitas Negeri Yogyakarta). Retrieved from <https://eprints.uny.ac.id/20794/>.
- Indartiwi, A., Wulandari, J., & Novela, T. (2020). Peran media interaktif dalam pembelajaran di era revolusi industri 4.0. *Konferensi Pendidikan Nasional*, 2(1), 28-31.
- Koo, T. K., & Mae, Y. L. (2016). A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. *Journal of chiropractic medicine*, 15(2), 155-163. doi: 10.1016/j.jcm.2016.02.012.
- Komikesari, H., Mutoharoh, M., Dewi, P. S., Utami, G. N., Anggraini, W., & Himmah, E. F. (2020). Development of e-module using flip pdf professional on temperature and heat material. *In Journal of Physics: Conference Series*, 1572(1), 1-10. doi: 10.1088/1742-6596/1572/1/012017
- Kamelia, N., Yeni, L. F., & Candramila, W. (2022). Pengembangan Flash Flipbook sebagai Media Pembelajaran pada Submateri Peranan Jamur di Kelas X SMA. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(1), 252-265.
- Larison, S., Richards, J., & Sherin, M. G. (2024). Tools for supporting teacher noticing about classroom video in online professional development. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 27(2), 139-161.
- Majid, A. (2016). *Strategi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Mansur, H., Mastur, Utama. A. H., Ratumbusang. M. F. (2020). Teacher's Implementation Capability: The TPACK-Based Curriculum Learning Model with Countenance Evaluation. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 13(4), 1608-1620.
- Murti, B. (2011). *Validitas dan reliabilitas pengukuran*. Matrikulasi Program Studi Doktoral, Fakultas Kedokteran. Universitas Sebelas Maret.

- Nugraha, A.D., Binadja, A., & Supartono. (2013). Pengembangan Bahan Ajar Reaksi Redoks Bervisi SETS Berorientasi Konstruktivistik. *Journal of Innovative Science Education*, 2(1), 27-34.
- Perkiliyasi, D., Daningsih, E., & Mardiyyaningsih, A. N. (2023). Kelayakan video tutorial metode replika pada submateri struktur dan fungsi jaringan tumbuhan XI SMA. *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 09(02), 5-12. doi: 10.22437/biodik.v9i2.19947
- Pratiwi, M. D. M. (2022). *Pengembangan e-booklet interaktif menggunakan flip pdf corporate materi bakteri kelas X SMA* (Skripsi Universitas Sanata Dharma). Retrieved from <https://repository.usd.ac.id/44104/>.
- Riduwan. (2015). *Dasar-dasar statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Rusdi. (2018). *Penelitian desain dan pengembangan kependidikan*. Depok: Rajawali pers.
- Setiawan, H., & Wardhani, K. A. H. (2019). Pengembangan media *e-booklet* pada materi keanekaragaman jenis *Nepenthes*. *Edumedia: Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan*, 2(2), 82-88. doi: 10.51826/edumedia.v3i2.176
- Sintawati, M., & Indriani, F. (2019). Pentingnya Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Guru di Era Revolusi Industri 4.0. Seminar Nasional Pagelaran Pendidikan Dasar Nasional (PPDN), 417–422.
- Sudaryono. (2017). *Metodologi penelitian*. Depok: PT. Raja Grafindo.
- Sukaesih, S., Ridlo, S., & Saptono, S. (2017). Analisis kemampuan *technological pedagogical and content knowledge* (TPACK) calon guru pada mata kuliah PP BIO. Seminar Nasional Pendidikan Sains “Strategi Pengembangan Pembelajaran Dan Penelitian Sains Untuk Keterampilan Abad 21”, Universitas Sebelas Maret Surakarta. Retrieved from <https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/snps/article/view/11392>
- Surjono, H. D. S. (2017). *Multimedia pembelajaran interaktif konsep dan pengembangan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Susilana, R. & Riyana, C. (2007). *Media pembelajaran: hakikat, pengembangan, pemanfaatan, dan penilaian*. Bandung: Wacana Prima.
- Widodo, E., Afandi, & Candramila, W. Kelayakan film dokumenter pada materi jenis-jenis bahan baku pakan kelas X SUPM Negeri Pontianak. *BIOMA: Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(2), 248-262. doi: 10.26877/bioma.v10i2.7903