

JURNAL ATRIUM PENDIDIKAN BIOLOGI

Journal Homepage: <http://ejournal.unp.ac.id/students/index.php/pbio/index>
ISSN. 2656-1700



THE NEED ANALYSIS OF INTERACTIVE MULTIMEDIA DEVELOPMENT USING ADOBE FLASH FOR SENIOR HIGH SCHOOL

Ade Oktaviani Sinaga, Ardi, Erma

Author 1. Biology Education Study Program, Mathematics and Natural Science Faculty, Universitas Negeri Padang

Author 2. Biology Education Study Program, Mathematics and Natural Science Faculty, Universitas Negeri Padang

Author 3. Sawahlunto Senior High School 1

Corresponding author: ardibio@fmipa.unp.ac.id

Article keywords:

Need Analysis
Instructional Media
Multimedia
Interactive Media
Interactive Multimedia
Adobe Flash
Senior High School

Abstract:

The purpose of this research is to collect initial information to develop interactive multimedia based on Adobe Flash. The type of research used in this research is descriptive quantitative research. The method used to collect data was done through interviews with biology teachers and distributing observation questionnaires to students of class XI MIPA. In addition, the results of daily tests obtained by students are also used as data in this study. The results of the study revealed that students had difficulty in understanding the material on Cells and Cell Bioprocess, this is because this material has many submaterials and is abstract. In addition, the media used by the teacher is also not effective in overcoming the learning difficulties of students, as well as the varied learning styles of students. This makes students look less active and causes the low value of student learning outcomes or is still under the Minimum Completeness Criteria (KKM). Therefore, interactive multimedia based on Adobe Flash is needed on Cells and Cell Bioprocess materials for class XI SMA/MA.

Article submitted: August 15th, 2021
Article revised: August 15th, 2021
Article accepted: August 16th, 2021
Article published: September 30th, 2021

Volume 6. Issue 3. September 2021



This is an open access article under CC-BY-SA 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

PENDAHULUAN

Teknologi informasi dan komunikasi (TIK) di era globalisasi saat ini berkembang begitu pesat. Hal ini mengakibatkan dunia pendidikan senantiasa menyesuaikan dengan perkembangan teknologi. Oleh karena itu, pemerintah terus berupaya meningkatkan mutu pendidikan agar menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas. Upaya yang dilakukan pemerintah dalam meningkatkan kualitas pendidikan, yaitu dengan menerapkan kurikulum 2013 sebagai acuan dalam proses pembelajaran.

Penerapan kurikulum 2013 merupakan salah satu upaya pemerintah untuk memperbaharui sistem pendidikan di Indonesia. Menurut Idi (2014: 25) perubahan kurikulum yang awalnya KTSP 2006 menjadi Kurikulum 2013 ini adalah upaya pemerintah untuk memperbaharui sistem pendidikan setelah dilakukannya evaluasi kurikulum sesuai dengan kebutuhan generasi muda pada saat ini. Orientasi kurikulum 2013 yaitu, terjadinya peningkatan dan keseimbangan antara kompetensi sikap (*attitude*), keterampilan (*skill*), pengetahuan (*knowledge*). Untuk melaksanakan orientasi tersebut, guru dituntut untuk semakin aktif, kreatif, dan terampil dalam melaksanakan proses pembelajaran di kelas. Guru merupakan komponen penting yang sangat menentukan dalam implementasi proses pembelajaran sehingga dapat menciptakan pembelajaran yang aktif, kreatif, inovatif dan juga bermakna.

Guru memiliki peranan penting dalam penerapan kurikulum 2012. Cahyanti (2017:16) menyatakan bahwa, peranan guru dalam kurikulum 2013 adalah sebagai fasilitator yang membantu peserta didik untuk menyelesaikan masalah belajar yang dialaminya. Guru membimbing peserta didik agar mendapatkan pengalaman langsung dalam pembelajaran melalui pembelajaran yang berbasis TIK. Guru diharapkan mampu memanfaatkan dan menggunakan fasilitas berbasis teknologi yang telah disediakan oleh sekolah, selain itu guru juga dituntut untuk mampu mengembangkan media pembelajaran berbasis teknologi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Oleh sebab itu, diperlukan adanya keterampilan guru dalam memilih media yang akan digunakan pada saat proses pembelajaran.

Pada bidang pembelajaran, kehadiran media memiliki pengaruh besar bagi guru, seperti membantu tugas guru dalam menyiapkan pembelajaran. Apabila media yang ditampilkan guru saat belajar menarik maka peserta didik akan menyukai materi pelajaran dan tujuan pembelajaran akan tercapai karena kondisi belajar yang menyenangkan. Sebaliknya, peserta didik akan jenuh, bosan dan tidak memahami pelajaran dengan baik apabila media yang digunakan guru kurang atau tidak menarik. Oleh karena itu guru perlu memilih media yang tepat untuk digunakan pada saat pembelajaran. Daryanto (2016: 78) menyatakan bahwa pada saat ini terdapat media pembelajaran yang semakin menggeserkan peranan guru hidup yaitu teknologi multimedia yang tersedia melalui perangkat komputer.

Multimedia adalah media yang menggabungkan teks, grafik, audio, video yang digunakan dalam proses pembelajaran. Razi (2012:1) menyatakan bahwa multimedia merupakan media elektronik yang dapat menciptakan presentasi dengan menggabungkan teks, grafik, audio, video, dengan menggunakan *tool* yang memungkinkan pemakai berinteraksi, berkreasi dan berkomunikasi. Kegiatan pembelajaran dengan menerapkan multimedia interaktif merupakan solusi yang tepat dalam pendidikan abad 21. Karena, selama ini media yang digunakan oleh guru berupa buku, LKPD, *power point*, media semacam ini belum dapat memberikan pengalaman konkrit, motivasi belajar dan meningkatkan daya serap, efektif dan belum mampu disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik zaman sekarang.

Salah satu perangkat lunak (*software*) yang dapat digunakan untuk merancang dan membuat media pembelajaran berupa multimedia interaktif adalah *Adobe Flash*. *Adobe Flash* merupakan *software* yang mampu menghasilkan file animasi dengan ukuran kecil. Menurut Sumarni, dkk (2017: 289), peserta didik usia 11-18 tahun berada pada tahap operasional formal. Pada tahap perkembangan tersebut peserta didik dianggap sudah mampu menggunakan multimedia interaktif berbasis *Adobe Flash*. Hal ini dikarenakan peserta didik sudah berfikir logis dan abstrak dengan menggunakan pola pikir ilmiah, menyimpulkan, menafsirkan dan mengembangkan hipotesa.

Salah satu mata pelajaran yang memerlukan bantuan media berupa multimedia interaktif berbasis *Adobe Flash* adalah biologi. Menurut Rahmatullah (2021: 15) biologi merupakan bagian dari sains yang mempelajari tentang makhluk hidup dan gejala kehidupan sehingga, diperlukan pemahaman konsep terhadap teori pelajaran biologi yang sangat kompleks. Menurut Zairana, dkk (2020: 4) materi biologi tidak semuanya dapat dilihat secara langsung dengan mata dan membutuhkan bantuan alat dengan mikroskop. Untuk mencapai tujuan pembelajaran, penyampaian materi yang sesuai dengan karakteristik biologi baiknya dilakukan menggunakan media. Tujuannya adalah membuat materi lebih jelas terlihat, tidak monoton melihat buku dan belajar menjadi lebih dipahami). Berdasarkan uraian tersebut, maka diperlukan analisis kebutuhan pengembangan multimedia interaktif berbasis *Adobe Flash* untuk peserta didik kelas XI SMA/MA.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian yang bersifat deskriptif. Penelitian deskriptif merupakan jenis metode untuk menggambarkan dan menafsirkan fakta yang nyata. Penelitian ini dilakukan di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Padang dan SMAN 2 Sawahlunto. Subjek dari penelitian ini terdiri dari validator dan peserta didik. Validator terdiri dari 1 orang guru biologi di SMAN 2 Sawahlunto dan 2 orang dosen jurusan biologi UNP. Peserta didik kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 2 SMAN 2 Sawahlunto yang berjumlah 30 orang. Objek penelitian ini yaitu multimedia interaktif berbasis *Adobe Flash* untuk peserta didik kelas XI SMA/MA. Tujuan penelitian ini adalah sebagai studi awal pengumpulan informasi dalam rangka analisis kebutuhan untuk mengembangkan Multimedia Interaktif Berbasis *Adobe Flash* untuk Peserta Didik Kelas XI SMA/MA.

Tahap-tahap untuk menganalisis kebutuhan untuk mengembangkan multimedia interaktif yaitu analisis kurikulum, analisis permasalahan dalam pembelajaran, dan analisis bahan ajar (Eroika, et al., 2019). Analisis ini mengacu pada tahapan penelitian dari tahap pengembangan 4-D. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dengan guru mata pelajaran Biologi untuk menentukan masalah di dalam proses pembelajaran. Selain itu juga dilakukan penyebaran angket observasi kepada peserta didik kelas XI di SMAN 2 Sawahlunto untuk mengetahui kesulitan belajar dan kebutuhan peserta didik terhadap media pembelajaran yang nantinya dapat meningkatkan pemahaman dan minat belajar peserta didik.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini berupa analisis dari wawancara dengan guru mata pelajaran biologi dan pengisian angket kuesioner oleh peserta didik yang nantinya akan dijadikan sebagai dasar pengembangan yang nantinya akan dijadikan sebagai dasar pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis *Adobe Flash* untuk Peserta Didik Kelas XI SMA/MA.

Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum dilakukan agar modul yang dihasilkan mengacu pada kurikulum yang berlaku. Kurikulum yang dijadikan acuan adalah Kurikulum 2013. Melakukan analisis kurikulum pada analisis Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) pada materi Sel dan Bioproses Sel yaitu KD 3.1, KD 3.2, KD 4.1, dan KD 4.2. Dari hasil analisis KI dan KD kemudian dijabarkan indikator dan tujuan pembelajaran. Rincian Kompetensi Inti (KI) Kelas XI SMA yaitu, memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah Penjabaran kompetensi dasar dan indikator pembelajaran yang sudah dianalisis dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pembelajaran (IP)

KD	IP
3.1. Memahami tentang komponen kimiawi penyusun sel, ciri hidup pada sel yang ditunjukkan oleh struktur, fungsi dan proses yang berlangsung di dalam sel sebagai unit terkecil kehidupan.	3.1.1. Menjelaskan sejarah penemuan dan teori tentang sel.
	3.1.2. Menjelaskan komponen kimiawi penyusun sel.
	3.1.3. Menjelaskan struktur dan fungsi organel sel
3.2. Menganalisis berbagai bioproses dalam sel yang meliputi mekanisme transpor membran, reproduksi dan sintesis protein.	3.2.1. Menjelaskan transpor pasif.
	3.2.2. Menjelaskan mekanisme transpor secara difusi beserta contohnya.
	3.2.3. Menjelaskan mekanisme transpor secara osmosis beserta contohnya.
	3.2.4. Menganalisis terjadinya peristiwa plasmolisis, turgid, krenasi, hemolisis pada sel hewan dan sel tumbuhan.
	3.2.5. Mengidentifikasi ciri-ciri transpor aktif.
	3.2.6. Menjelaskan mekanisme pompa ion.

KD	IP
	3.2.7. Menjelaskan mekanisme kotranspor. 3.2.8. Menjelaskan mekanisme eksositosis. 3.2.9. Menjelaskan mekanisme endositosis. 3.2.10. Mendeskripsikan proses reproduksi sel. 3.2.11. Mendeskripsikan proses reproduksi sel secara mitosis. 3.2.12. Mengidentifikasi materi genetik yang terlibat dalam proses sintesis protein 3.2.13. Menjelaskan proses transkripsi pada sintesis protein. 3.2.14. Menjelaskan proses translasi pada sintesis protein.
4.1. Menyajikan model/ charta/ gambar yang merepresentasikan pemahamannya tentang struktur dan fungsi sel sebagai unit terkecil kehidupan.	4.1.1. Melakukan pengamatan sel tumbuhan dan sel hewan.
4.2. Membuat model tentang bioproses sel yang terjadi dalam sel berdasarkan studi literatur dan percobaan.	4.2.1. Melakukan percobaan peristiwa difusi. 4.2.2. Melakukan percobaan peristiwa osmosis. 4.2.3. Melakukan percobaan peristiwa plasmolisis, turgid, krenasi, hemolisis pada sel hewan dan sel tumbuhan.

Analisis Permasalahan Pembelajaran

Data hasil penelitian diperoleh dari hasil wawancara dengan satu orang guru biologi dan pengisian angket observasi oleh 30 orang peserta didik kelas XI MIPA SMAN 2 Sawahlunto. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru biologi di SMA Negeri 2 Sawahlunto, diketahui bahwa selama lebih dari 6 tahun mengajar biologi dengan kurikulum 2013 di sekolah, ketersediaan perangkat pembelajaran dan fasilitas pendukung yang dimiliki guru sudah ada. Namun, masih ada kendala dalam memanfaatkan keberfungsian media pembelajaran saat pelaksanaan pembelajaran dikelas. Terungkap dari hasil wawancara, guru menjelaskan materi menggunakan media berupa *powerpoint* dan terkadang menggunakan video pembelajaran inovatif yang di-*download* dari internet. Dengan menggunakan media tersebut peserta didik cukup termotivasi, namun dalam kegiatan pembelajaran peserta didik terlihat masih kurang aktif. Hal tersebut menunjukkan, bahwa media yang digunakan guru belum efektif untuk mengatasi kesulitan belajar peserta didik, serta gaya belajar peserta didik yang bervariasi.

Selanjutnya juga terungkap bahwa dari semua materi semester ganjil kelas XI, materi yang paling sulit dipahami peserta didik kelas XI adalah materi Sel dan Bioproses Sel. Berdasarkan hasil Ulangan Harian (UH) yang didapatkan langsung dari guru biologi, diketahui bahwa nilai peserta didik pada materi Sel dan Bioproses Sel masih jauh di bawah nilai KKM yang telah ditetapkan guru, yaitu 75. Jumlah peserta didik yang mendapat nilai dibawah KKM, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah peserta didik dengan nilai di bawah KKM pada materi sel dan bioproses sel

Nomor	Kelas	Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM)		Persentase Ketuntasan	
		< 75	>75	Tidak Tuntas	Tuntas
1	XI MIPA 1	20	16	55,56	44,44
2	XI MIPA 2	18	12	60,00	40,00
3	XI MIPA 3	15	11	57,69	42,31
Jumlah peserta didik		53	39	5760	42,40

Sumber: Guru mata pelajaran biologi SMAN 2 Sawahlunto

Berdasarkan Tabel 2. Jumlah peserta didik dengan nilai di bawah KKM berjumlah 55 orang dengan persentase 57,60%, berarti masih lebih dari 50% yang tidak mencapai batas ketuntasan.

Analisis Bahan Ajar

Berdasarkan hasil analisis angket observasi yang diberikan kepada 30 orang peserta didik dari kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 2 di SMAN 2 Sawahlunto, diperoleh hasil yang sesuai dengan hasil wawancara dengan guru yaitu 80% peserta didik memilih materi Sel dan Bioproses Sel sebagai materi yang sulit dipahami. Sedangkan persentase materi yang lain meliputi materi jaringan tumbuhan (13%), jaringan hewan (20%), sistem gerak (27%), sistem sirkulasi manusia (37%), sistem pencernaan makanan manusia (30%). Menurut peserta didik materi tersebut sulit dipahami karena materi terlalu rumit dan banyak, serta materi bersifat abstrak atau tidak bisa diamati secara langsung. Oleh karena itu, perlu diupayakan media pembelajaran alternatif yang dapat membantu peserta didik dalam memahami materi dengan baik. Hasil analisis angket observasi peserta didik tentang materi Biologi yang sulit dipahami peserta didik, dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Materi biologi yang sulit dipahami menurut peserta didik

Nomor	Materi	Jumlah Suara	Kesimpulan
1	Sel dan bioproses sel	24	80% peserta didik menyatakan materi ini paling sulit dipahami, karena banyaknya istilah-istilah yang sulit dipahami, materi terlalu rumit dan banyak, dan karena materi bersifat abstrak.
2	Jaringan tumbuhan	4	13% peserta didik menyatakan materi ini paling sulit dipahami, karena banyaknya istilah-istilah yang sulit dipahami, dan buku atau bahan yang digunakan kurang menarik.
3	Jaringan hewan	6	20% peserta didik menyatakan materi ini paling sulit dipahami, karena banyaknya istilah-istilah yang sulit dipahami, dan bahasa buku yang digunakan sulit dipahami.
4	Sistem gerak	8	27% peserta didik menyatakan materi ini paling sulit dipahami, karena materi banyaknya istilah-istilah yang sulit dipahami, dan materi bersifat abstrak atau tidak dapat diamati secara langsung.
5	Sistem sirkulasi	11	37% peserta didik menyatakan materi ini paling sulit dipahami, karena materi dianggap abstrak, dan kurang tersedianya gambar-gambar yang jelas untuk mendukung penjelasan materi.
6	Sistem pencernaan	9	30% peserta didik menyatakan materi ini paling sulit dipahami, karena materi dianggap abstrak, dan karenabanyaknya istilah-istilah yang sulit dipahami.

Menurut Arriza (2020: 1-2), pemanfaatan dan pemilihan media berkaitan erat dalam upaya meningkatkan hasil belajar peserta didik. Media berupa multimedia interaktif dapat membuat kegiatan belajar dan pembelajaran yang aktif, suasana belajar yang menyenangkan, memberikan pengalaman belajar yang bermakna dan memperkaya pengalaman belajar peserta didik. Dengan demikian, kegiatan pembelajaran akan berubah menjadi lebih aktif dan tingkat kefokusannya dan pemahaman peserta didik terhadap materi lebih tinggi sehingga, hasil belajar yang diperoleh peserta didik lebih memuaskan. Hasil analisis angket observasi peserta didik menyatakan persentase setuju bila dikembangkan media berupa multimedia interaktif adalah 73,33%, karena pembelajaran biologi membutuhkan media yang nyata. Kemudian, setelah peneliti memperlihatkan video berupa contoh penggunaan multimedia interaktif berbasis *Adobe Flash*, peserta didik menyatakan persentase paham dengan pengoperasian multimedia interaktif adalah 70%. Hasil analisis angket observasi peserta didik tentang penggunaan multimedia interaktif dengan menggunakan *Adobe Flash*, dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Penggunaan multimedia interaktif dengan menggunakan *Adobe Flash*

Nomor	Pertanyaan	Butir	Jumlah Suara	Persentase Suara	Ket.
1	Bagaimanakah pemahaman anda mengenai pengoperasian multimedia interaktif di atas?	Sangat paham	8	26,67	
		Paham	21	70	
		Tidak paham	1	3,33	
		Sangat tidak paham	0	0	
2	Bagaimana tanggapan Anda, bila dikembangkan media	Sangat setuju	8	26,67%	
		Setuju	22	73,33%	

Nomor	Pertanyaan	Butir	Jumlah Suara	Persentase Suara	Ket.
	pembelajaran berupa multimedia interaktif pada materi pembelajaran Biologi?	Tidak setuju	0	0%	
		Sangat tidak setuju	0	0%	
3	Menurut ananda, apakah penggunaan multimedia interaktif penting dalam pembelajaran biologi?	Penting, karena pembelajaran biologi membutuhkan media yang lebih nyata.	30	100	
		Kurang penting, karena pembelajaran Biologi dapat dipahami dengan mudah walaupun tanpa media yang lebih nyata.	0	0	
		Tidak penting, karena pembelajaran Biologi tidak membutuhkan media yang lebih nyata.	0	0	

Penggunaan multimedia interaktif dengan menggunakan *Adobe Flash* juga membutuhkan sarana dan prasarana. Hal tersebut didukung oleh ketersediaan dan kemampuan peserta didik mengoperasikan alat (komputer/*laptop*). Sebanyak 70% peserta didik menyatakan memiliki komputer/*laptop* dan 100% peserta didik pandai mengoperasikan *laptop*. Peserta didik yang tidak memiliki komputer/*laptop* biasanya dapat meminjam komputer di rumah saudara atau teman. Oleh karena itu, media pembelajaran berupa multimedia interaktif dapat dijadikan solusi dan diharapkan sesuai dengan karakteristik peserta didik. Hasil analisis angket observasi peserta didik tentang ketersediaan dan kemampuan peserta didik menggunakan alat (Komputer/*Handphone*), dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Ketersediaan dan kemampuan peserta didik menggunakan alat komputer/ *handphone*

Nomor	Pertanyaan	Butir	Jumlah Suara	Persentase Suara	Ket.
1	Apakah ananda bisa mengoperasikan komputer atau <i>laptop</i> ?	Ya	30	100	
		Tidak	0	0	
2	Apakah ananda mempunyai komputer atau <i>laptop</i> sendiri?	Ya	21	70	
		Tidak	9	30	
3	Dimana ananda dapat menggunakan komputer atau <i>laptop</i> ?	Rumah teman atau saudara	6	66.7	
		Tempat rental komputer	1	11.11	
		Sekolah	3	33.33	
		Lainnya	0	0	
4	Bagaimana cara ananda dapat menggunakan komputer atau <i>laptop</i> ?	Meminjam kepada orang lain	6	66.67	
		Merental komputer	1	11.11	
		Menggunakan komputer sekolah	3	33.33	
		Lainnya	0	0	

KESIMPULAN DAN PENUTUP

Berdasarkan hasil analisis maka, dapat disimpulkan bahwa permasalahan utama yang dihadapi dalam proses pembelajaran yaitu peserta didik kurang memahami materi Sel dan Bioproses Sel, hal tersebut dikarenakan materi ini memiliki submateri yang banyak dan bersifat abstrak. Selain itu, media yang digunakan guru belum efektif untuk mengatasi kesulitan belajar peserta didik, serta gaya belajar peserta didik yang bervariasi. Hal tersebut membuat peserta didik terlihat masih kurang aktif dan menyebabkan rendahnya nilai hasil belajar peserta didik atau masih

berada dibawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Selanjutnya, dari hasil analisis kebutuhan bahan ajar yang dilakukan diperoleh bahwa 73,33% peserta didik setuju jika dikembangkan media pembelajaran berupa multimedia interaktif berbasis *Adobe Flash* pada pembelajaran Biologi. Dari hasil analisis tersebut maka, penulis berharap multimedia interaktif berbasis *Adobe Flash* pada materi Sel dan Bioproses Sel untuk peserta didik kelas XI SMA/MA dapat membantu peserta didik dalam memahami materi.

REFERENSI

- Arriza, Lovienta. 2020. "Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Multimedia Interaktif Menggunakan Adobe Flash pada Materi Lingkaran untuk Kelas VII SMA Swasta Islam Annur Prima". *Skripsi*. Medan: Universitas Negeri Medan.
- Cahyanti, A. D. 2017. "Pengembangan Media Pembelajaran Modul Interaktif Berbasis Adobe Flash CS6 Pada Kompetensi Jurnal Penyesuaian Untuk Siswa Kelas XI IPS SMA N 1 Tempel", *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Yogyakarta.
- Daryanto. 2016. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Eroika, V., Helendra., Elsa, Y., dan Ramadhan, S. 2019. Analisis Kebutuhan untuk Mengembangkan Modul Biologi Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Peserta Didik SMA Kelas XI. *Jurnal Atrium Pendidikan Biologi*, Vol. 4, No. 2: 72-81.
- Idi, Abdullah. 2014. *Pengembangan Kurikulum Teori dan Praktik*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Rahmatullah, Y. A., Helendra., dan Ganda H, S. 2021. *Jurnal Atrium Pendidikan Biologi*, Vol. 6, No. 1: 14-19.
- Razi, Pakhrur. 2012. *Multimedia Interaktif*. Padang: UNP Press.
- Saselah, Y.R., Muhammad, A.M., dan Riskan, Q. 2017. Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Adobe Flash CS6 Professional pada Pembelajaran Kesetimbangan Kimia. *JKPK (Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia)*, Vol. 2, No. 2: 80-89.
- Sumarni, T., Ristono., dan Irma, L. 2017. Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Macromedia Flash dengan Pendekatan Saintifik tentang Materi Sistem Koordinasi Untuk Peserta Didik Kelas XI SMA. *Journal Biosains*, Vol. 1, No. 2: 285-294.
- Zairana, L., Ely, D., dan Herwina, H. 2020. Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Biologi Menggunakan Adobe Flash CS 6 pada Materi Jaringan Tumbuhan. *Jurnal Pelita Pendidikan*, Vol. 8, No. 1: 99-109.