

*Research Article*

## **Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Media Audio Visual pada Materi Sintesis Protein**

Wati Susanti\*, Supardi Uki Sajiman, Leonard

Universitas Indraprasta PGRI Jakarta, Jl. Nangka No. 58c Tanjung Barat, Jakarta, Indonesia

Email : makwatiww@gmail.com

Telp. +62 895333623179

\* penulis korespondensi

(Received: 02-09-2023; Reviewed: 18-12-2023; Revised: 28-12-2023; Accepted: 28-12-2023; Published: 31-12-2023)

### **ABSTRAK**

**Latar belakang:** Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat berbasis media audio-visual dalam subjek sintesis protein. **Metode:** Desain penelitian didasarkan pada analisis beberapa karakteristik materi biologi yang sulit, monoton, dan abstrak. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara, kuesioner, dan uji formatif. **Hasil:** Alat pembelajaran berbasis media audio-visual telah berhasil dikembangkan dan diperoleh sebagai media pembelajaran yang layak untuk pembelajaran biologi kelas 12. Alat pembelajaran ini dikembangkan melalui beberapa tahap, termasuk analisis kebutuhan, pemilihan materi dan alat yang digunakan untuk mengembangkan media, validasi dari para ahli, perbaikan media berdasarkan saran dan masukan dari para ahli, serta penyebaran media yang dikembangkan oleh para peneliti. Dari uji coba yang dilakukan oleh para peneliti, alat pembelajaran berbasis media audio-visual sangat layak digunakan. Hal ini didasarkan pada rata-rata hasil evaluasi empat alat pembelajaran dari hasil evaluasi oleh para ahli materi, ahli media, dan uji coba pengembangan yang memperoleh skor rata-rata 94% dari skor maksimum 100%, sehingga alat pembelajaran berbasis media audio-visual dalam subjek sintesis protein termasuk dalam kategori sangat layak. **Simpulan:** Hal ini menunjukkan bahwa alat pembelajaran berbasis media audio-visual dalam subjek sintesis protein sangat layak digunakan dalam pembelajaran biologi kelas 12 SMA.

**Kata Kunci :** Perangkat Pembelajaran; Audio-visual; Sintesis Protein

### ***The Development of Audio-Visual Media-Based Learning Tools on The Subject of Protein Synthesis***

### **ABSTRACT**

**Background:** This research aims to develop audio-visual media-based tools on the subject of protein synthesis. **Methods:** The study design based on the analysis of some of biology material's characteristic that difficult, rote, and abstract. Data collection was carried out with interviews, questionnaires, and formative tests. **Results:** Learning tools based on audio-visual media have been successfully developed and obtained as a feasible learning media for learning grade 12 biology. This learning tool was developed with several stages including: needs analysis, selection of materials and tools used to develop media, validation from experts, media improvement based on experts' suggestions and input, and dissemination of media developed by researchers. From the tests conducted by researchers, learning devices based on audio-visual media are very feasible to use. This is based on the overall average of the evaluation results of the four learning devices from the evaluation results by material experts, media experts, and development trials obtained an average score of 94% of the maximum score of 100% so that audio-visual media-based learning devices on the subject of protein synthesis are in the very feasible category. **Conclusion:** This shows that learning devices based on audio-visual media on the subject of protein synthesis are very feasible to use in learning biology grade 12 SMA.

**Keywords :** Learning tools; audio-visual; protein synthesis

## **PENDAHULUAN**

Pendidikan nasional (Surakhmad, W.: 2009) bertujuan untuk mengembangkan kemampuan (Horn, J. L.: 1968; Werdhiastutie, A., Suhariadi, F., & Partiw, S. G.: 2020) dan membentuk karakter dan peradaban bangsa yang mulia untuk mendidik kehidupan bangsa (Hermanto, B.: 2020; Hutagalung, K. M.: 2020). Pendidikan adalah upaya sadar (Kholis, N.: 2014; Zubaidillah, M. H., & Nuruddaroini, M. A. S.: 2019) untuk mengembangkan potensi seluruh siswa (Tantri, N. N.: 2021; Amaliyah, A., & Rahmat, A.: 2021; Ayu, S.: 2020) agar menjadi manusia utuh (Archer, M. S., & Archer, M. S.: 2000; Tomasello, M.: 2019). Tujuan pendidikan nasional (Sujana, I. W. C.: 2019; Ilham, D.: 2019) dalam meningkatkan kualitas hasil pendidikan, khususnya proses pembelajaran di sekolah terus dilakukan agar siswa mampu memperoleh pengetahuan dan keterampilan (Rohmah, U. N., Ansori, Y. Z., & Nahdi, D. S.: 2019) sebagai bekal untuk terjun ke masyarakat (Nair, M. M., Tyagi, A. K., & Sreenath, N.: 2021).

Komponen penting dalam menentukan keberhasilan siswa (Bain, S., Fedynich, L., & Knight, M.: 2011) selain guru (Hiebert, J., & Morris, A. K.: 2012) adalah proses pembelajaran yang dilakukan oleh guru (Lawrence, J. E., & Tar, U. A.: 2018). Melalui proses pembelajaran, diharapkan akan terjadi perubahan perilaku siswa ke arah yang lebih baik. Perubahan perilaku ini dapat mencakup aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Kegiatan pembelajaran diarahkan untuk memberdayakan semua kompetensi peserta didik untuk menguasai kompetensi yang diharapkan (Caena, F., & Redecker, C.: 2019). Agar proses pembelajaran dapat dilaksanakan secara optimal dan berkualitas, diperlukan perencanaan yang cermat (McCall, S. M.: 2002), terutama dalam menyusun alat pembelajaran yang sesuai dan sesuai dengan kebutuhan siswa (Fernandes, R.: 2019; Devianti, R., & Sari, S. L.: 2020; Miftah, M., & Rokhman, N.: 2022).

Dalam menyusun alat pembelajaran, guru diharapkan mampu menyusun segala sesuatunya agar pembelajaran berlangsung dengan optimal (Rusmin, L., Hasan, S., Rabani, L., & Mansyur, M.: 2022; Suharni, S.: 2021). Guru sebagai pelaksana pembelajaran (Ostinelli, G.: 2009) diharapkan mampu menyusun alat pembelajaran secara mandiri (Atika, N., Roza, Y., & Murni, A.: 2020). Oleh karena itu, guru harus menyusun alat pembelajaran seperti silabus, rencana pembelajaran, penilaian, materi pengajaran, dan media pembelajaran. Guru diharuskan mengembangkan alat pembelajaran (Bennett, S., Agostinho, S., & Lockyer, L.: 2015) yang sesuai dengan karakteristik sekolah (Hayati, F., Neviyarni, N., & Irdamurni, I.: 2021) dan sesuai dengan kebutuhan siswa (Fernandes, R.: 2019) agar kegiatan pembelajaran dilaksanakan dengan efektif dan efisien.

Biologi dianggap oleh beberapa siswa sebagai mata pelajaran yang sulit (Jayawardana, H. B. A., & Gita, R. S. D.: 2020; Lukitasari, M.: 2015; Maulana, M. A.: 2021), hafalan (Jayawardana, H. B. A., & Gita, R. S. D.: 2020), membosankan (Nur'aini, N. A., Anwar, K., & Rusmini, R.: 2021; Hadidjah, H.: 2020), dan cenderung kurang menarik bagi siswa (Sadikin, A., Johari, A., & Suryani, L.: 2020). Siswa menganggap mata pelajaran biologi sulit mungkin karena karakteristik materi biologi yang berisi penjelasan tentang proses biologi dalam tubuh (Advinda, L.: 2019). Banyaknya istilah, nama-nama ilmiah, dan sistem klasifikasi (Sudarisman, S.: 2015) membuat siswa merasa bahwa biologi adalah mata pelajaran yang harus dihafal. Ditambah lagi, tidak banyak media pembelajaran yang dapat memvisualisasikan proses-proses yang dianggap rumit, sehingga membuat mata pelajaran ini membosankan.

Pengembangan media audio visual pada mata pelajaran biologi terlebih lagi pada materi sintesis protein belum banyak dilakukan oleh peneliti terdahulu. Penelitian yang dilakukan oleh Ali

M. M., & Sukanto S. (2021: 51) dengan judul *Pengembangan Media Audio-Visual pada Mata Pelajaran Biologi Kelas XI di SMAN 1 Randudongkal* mengembangkan media pembelajaran yang dibutuhkan pada pembelajaran daring selama Pandemi Covid-19. Media audio visual ini mendapat respon positif dari siswa dimana siswa merasa puas dan media audio visual dianggap sangat menarik oleh siswa. Pengembangan media audio visual selanjutnya adalah media audio visual mengenai materi keanekaragaman hayati yang dilakukan oleh Dewi, N. A., Kartijono, N. E., & Dewi, N. K. (2020: 101) dengan judul *Pengembangan Media Audio-visual Pembelajaran Materi Keanekaragaman Hayati Indonesia di Sekolah Menengah Atas*. Peneliti menggunakan aplikasi Audacity Version 2.2.2. untuk melakukan perekaman narasi. Sedangkan dalam tahap pengeditan video menggunakan aplikasi Vegas Pro Version 11.0 (Build 701) 64-bit dan Easy Video Logo Remover V1.3.7 dan aplikasi Handbrake Version 1.0.7 (2017040900)-64bit untuk mengkompres file audio-visual. Hasil observasi dan wawancara terhadap responden menunjukkan bahwa media audio visual bersifat menarik dan menambah wawasan bagi siswa. Terdapat beberapa kelemahan yang masih terdapat di dalam media audio visual yang dikembangkan oleh peneliti, di antaranya yaitu: (1) volume suara tidak stabil. (2) Beberapa bagian video ada yang terjeda dan beberapa gambar dari contoh ada yang kurang jelas/kurang besar. (3) Beberapa warna teks dalam media audio-visual kurang kontras dengan gambar sehingga sulit dibaca. Penelitian selanjutnya yaitu *Pengembangan Media Audio Visual dan Alat Peraga dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Pemecahan Masalah* ditulis oleh Nomleni, F. T., & Manu, T. S. N. (2018: 230). Penelitian ini menggunakan model ADDIE dan memadukan menggunakan media audio visual dengan alat peraga pada pokok bahasan sistem pencernaan di kelas VIII SMP. Hasil penggunaan media yang dikembangkan menunjukkan bahwa media audio visual yang dipadukan dengan alat peraga dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi sistem pencernaan dan dapat meningkatkan keterampilan memecahkan masalah. Dari beberapa penelitian yang disebutkan dapat diketahui bahwa belum ada pengembangan perangkat pembelajaran berbasis media audio visual yang menekankan pada pembahasan materi sintesis protein. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penelitian yang akan dilakukan tergolong masih baru dan belum banyak dilakukan oleh peneliti terdahulu.

## METODE

Penelitian tentang pengembangan alat pembelajaran berbasis media audio-visual pada subjek sintesis protein adalah jenis penelitian Penelitian dan Pengembangan (R&D) dengan model 4-D (*Define, Design, Development, dan Dissemination*). Alasan pemilihan model pengembangan 4D adalah karena sejalan dengan pendapat Arywiantari, dkk (2015: 3), model pengembangan 4D lebih baik digunakan sebagai prinsip utama untuk mengembangkan alat pembelajaran tidak hanya untuk mengembangkan sistem pembelajaran. Tahap *Define*, analisis kebutuhan. Tahap ini mencakup analisis kurikulum, analisis materi biologi yang akan dipilih, analisis kebutuhan media sesuai dengan karakteristik materi pelajaran, dan analisis kebutuhan aplikasi untuk pembuatan media audio-visual. Tahap *Design*, perancangan perangkat pembelajaran. Perangkat pembelajaran yang dimaksud meliputi silabus, rencana pembelajaran, modul pembelajaran, dan media audio visual. Tahap *Develop*, pengembangan alat pembelajaran. Tahap ini mencakup pengujian validitas alat pembelajaran dan pengujian kelayakan modul pembelajaran dan media audio-visual pada pengguna. Tahap *Disseminate*, tahap penyebaran. Tahap ini mencakup penyebaran media audio visual melalui saluran Youtube Sekolah Islam Lazuardi Ideal GCS Purwakarta.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### HASIL

#### 1. Define

Berdasarkan beberapa temuan dari wawancara, observasi kelas, dan observasi administrasi, diperlukan sebuah set pembelajaran inovatif yang disesuaikan dengan kebutuhan guru, karakter siswa, dan karakter materi biologi yang sedang dipelajari. Peneliti melakukan analisis lebih mendalam untuk mengeksplorasi materi biologi yang dianggap sulit baik menurut guru dalam mengajar maupun bagi siswa. Hasil wawancara menyempit pada tiga bab utama, yaitu metabolisme, materi genetik, dan sistem kekebalan tubuh. Dari ketiga bab tersebut, peneliti memilih materi sintesis protein yang merupakan bagian dari materi genetik. Oleh karena itu, alat pembelajaran yang dikembangkan adalah sebuah alat pembelajaran terpadu yang terdiri dari silabus, rencana pelajaran, modul pembelajaran, dan media pembelajaran biologi.

#### 2. Design

Pengembangan produk merupakan perangkat pembelajaran terintegrasi yang disesuaikan dengan kurikulum saat ini yang terdiri dari silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran, modul pembelajaran, dan media audio visual pada pokok pembahasan sintesis protein. Modul pembelajaran terdiri dari dua kegiatan yaitu pemaparan tentang proses sintesis protein dan kegiatan peserta didik untuk membuat model dua dimensi sintesis protein. Media audio visual merupakan video berdurasi enam menit yang dikembangkan dengan dengan canva. Video tersebut berisi penjelasan mengenai materi sintesis protein.

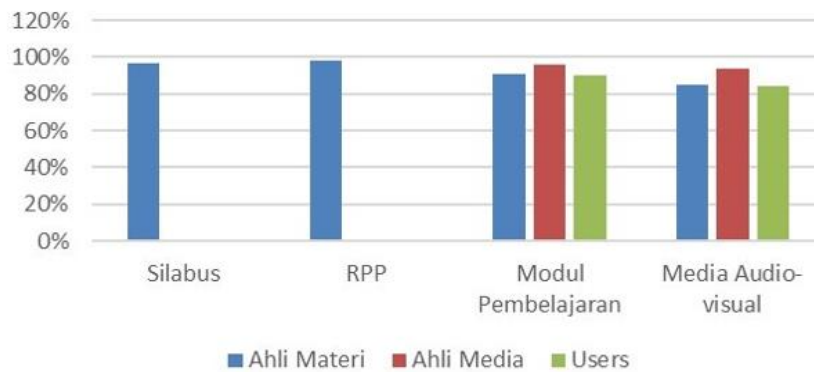
#### 3. Development

Uji kelayakan dilakukan oleh tiga ahli materi dan satu ahli media. Sementara itu, uji coba kelompok kecil dilakukan terhadap tiga siswa. Berdasarkan uji kelayakan dan uji coba pembelajaran, produk ini masuk dalam kategori "sangat layak" dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran biologi pada materi sintesis protein. Untuk lebih detailnya, hasil penilaian keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran

Aspek Perangkat Pembelajaran	Responden			Skor Rata-rata	Kategori
	1	2	3		
Silabus	97%	-	-	97%	Sangat Layak
Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	98%	-	-	98%	Sangat Layak
Modul Pembelajaran	91%	96%	90%	93%	Sangat Layak
Media Audio-visual	85%	94%	84%	88%	Sangat Layak
Rata-rata	93%	95%	87%	94%	Sangat Layak

Untuk diagram hasil penilaian keseluruhan, dapat dilihat pada Gambar 1. Revisi dilakukan berdasarkan saran dan masukan yang diberikan oleh ahli materi, ahli media, dan pengguna. Hal-hal yang direvisi dalam alat pembelajaran difokuskan pada modul pembelajaran dan media audio-visual.



**Gambar 1.** Diagram Validasi Keseluruhan Perangkat Pembelajaran

#### 4. Disseminate

Alat pembelajaran yang telah dikembangkan melalui berbagai tahap pengembangan dan dinyatakan layak digunakan sebagai alat pembelajaran kemudian didistribusikan secara terbatas di Lazuardi Ideal GCS Islamic School dan Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, UNINDRA. Selain itu, media audio-visual didiseminasi lebih luas melalui saluran YouTube resmi Lazuardi Ideal GCS Islamic School.

## PEMBAHASAN

Analisis kebutuhan berdasarkan temuan masalah yang ditemukan oleh penulis menunjukkan urgensi penggunaan media audio-visual dalam pembelajaran biologi. Pemilihan materi sintesis protein tidak hanya didasarkan pada wawancara. Namun, sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurani (2016), dengan judul Analisis Kebutuhan Pengembangan Media Audio Visual Materi Sintesis Protein, disimpulkan bahwa ada kebutuhan akan media pembelajaran inovatif untuk menjelaskan konsep-konsep abstrak ini, terutama dalam bentuk media audio-visual.

Selain itu, pengembangan media audio-visual dalam pembelajaran biologi telah diterapkan dalam beberapa materi seperti materi anatomi tumbuhan (Ali M. M. & Sukanto S., 2021), materi keanekaragaman hayati (Kartijono N. E. & Dewi N. K., 2020), materi zat genetik (Wiadi D. D., 2020), dan sistem pencernaan (Nomleni F. T., & Manu T. S. N., 2018). Namun, peneliti melihat bahwa belum ada pengembangan pada materi sintesis protein sehingga hal ini dapat dianggap sebagai bagian dari kebaruan atau kebaruan penelitian dalam bidang pengembangan media audio-visual.

Selanjutnya, pengembangan media audio-visual yang telah dikembangkan oleh beberapa peneliti sebelumnya belum mengintegrasikan media audio-visual dengan alat pembelajaran terpadu seperti yang dikembangkan oleh peneliti yang mencakup silabus, rencana pembelajaran, modul pembelajaran, dan media audio-visual. Hal ini akan memudahkan pendidik untuk memaksimalkan penerapan media audio-visual secara lebih optimal. Peneliti lain terbatas pada pengembangan media audio-visual dan alat bantu mengajar pada materi sistem pencernaan. (Nomleni F. T., & Manu T. S. N., 2018).

Hasil uji kelayakan alat pembelajaran baik silabus, rencana pembelajaran, modul pembelajaran, dan media audio-visual menunjukkan bahwa alat pembelajaran secara keseluruhan sangat layak digunakan dalam pembelajaran biologi. Alat pembelajaran ini mendapatkan tanggapan positif dari para ahli dan responden. Tampilan layout kertas

berbentuk lanskap, kombinasi warna yang menarik, jenis huruf yang santai, dan penyajian materi yang langsung dan mudah dipahami disampaikan oleh para ahli dan responden sebagai bentuk tanggapan positif dari modul pembelajaran yang dikembangkan. Hal ini sejalan dengan pendapat D. Salirawati (2016) yang menyatakan bahwa modul yang dikemas dengan cara yang menarik dapat menumbuhkan minat untuk melihat dan menjelajahi lebih lanjut isi modul pembelajaran.

Beberapa responden menunjukkan minat mereka pada jenis huruf yang digunakan dalam modul ini, yaitu One Little Font, yang memiliki karakteristik santai, rileks, sedikit berbentuk bulat, dan diketik dengan warna biru tua. Selain penggunaan jenis huruf yang menarik, tata letak paragraf diatur sedemikian rupa agar tidak monoton seperti yang biasa ditemukan dalam buku teks biasa dan didukung oleh penggunaan warna pastel yang nyaman bagi mata (Anto, P., Andrijanto, M. S., & Akbar, T. (2017). Hal ini semakin menambah daya tarik modul pembelajaran di mata siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Larasati, M., Fibonacci, A., & Wibowo, T. (2018).

Tanggapan positif juga disampaikan oleh para ahli dan responden terhadap media audio-visual yang dikembangkan. Hal pertama adalah tentang penggunaan teks terjemahan yang peneliti tambahkan pada media audio-visual. Keberadaan terjemahan membantu siswa dalam menyerap informasi yang disampaikan oleh narator. Beberapa siswa menyatakan bahwa fokus mereka sangat terbantu dengan penambahan terjemahan di layar. Hal ini karena input informasi yang diproses oleh siswa tidak hanya berupa suara tetapi juga visual. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Batubara, H. H., & Ariani, D. N. (2016) di mana penambahan teks terjemahan membuat informasi yang disampaikan dalam video lebih mudah dipahami.

Dilihat dari perolehan skor siswa yang telah melebihi kriteria kelulusan minimum (KKM), dapat disimpulkan bahwa siswa dapat memahami materi sintesis protein setelah menggunakan modul pembelajaran dan media audio-visual. Hal ini dapat diinterpretasikan sebagai salah satu indikator keefektifan penggunaan modul pembelajaran dan media audio-visual yang dikembangkan dalam penelitian ini. Dimana siswa secara mandiri (belajar mandiri) dapat membaca modul dan mendengarkan presentasi materi sintesis protein serta menyelesaikan kegiatan pembelajaran sehingga memperoleh pemahaman yang baik terhadap materi tersebut. Tingginya nilai siswa sejalan dengan respon positif yang diberikan keduanya validator dan pengguna siswa. Salah satu pendapat yang dikemukakan oleh mahasiswa pengguna adalah analogi proses dan tahapan sintesis protein dengan kegiatan memasak yang secara umum sudah tidak asing lagi bagi mahasiswa. Hal ini juga dianggap baru dan inovatif oleh para ahli material. Senada dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ledisterra, Y. (2012) yang menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh kemampuan analogi terhadap hasil belajar secara signifikan. Selain itu penjelasan tahapan sintesis protein yang dijelaskan secara ringan dan lugas, serta penambahan materi mengapa DNA harus ditranskripsi dinilai merupakan hal yang baru oleh ahli materi karena masih jarang penjelasan seperti itu. dapat ditemukan baik di buku teks maupun video pembelajaran dalam bahasa Indonesia.

## **SIMPULAN**

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian Research and Development (R&D). Berdasarkan penelitian pengembangan yang telah dilakukan dan pembahasan yang telah dijelaskan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: (1) Analisis kebutuhan berdasarkan

temuan masalah yang ditemukan oleh penulis menunjukkan urgensi penggunaan media audio-visual dalam pembelajaran biologi. Pemilihan materi sintesis protein sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyimpulkan perlunya media pembelajaran inovatif untuk menjelaskan konsep abstrak ini, terutama dalam bentuk media audio-visual; (2) Dari uji coba yang dilakukan oleh para peneliti, alat pembelajaran berbasis media audio-visual sangat layak digunakan. Hal ini didasarkan pada rata-rata keseluruhan hasil evaluasi dari empat alat pembelajaran dari hasil evaluasi oleh ahli materi, ahli media, dan uji coba pengembangan yang memperoleh skor rata-rata 94% dari skor maksimum 100%, sehingga alat pembelajaran berbasis media audio-visual pada materi sintesis protein berada dalam kategori sangat layak. Hal ini menunjukkan bahwa alat pembelajaran berbasis media audio-visual pada materi sintesis protein sangat layak digunakan dalam pembelajaran biologi kelas 12 SMA, dan (3) Dari uji formatif yang diberikan kepada siswa pengguna, diperoleh skor sebagai berikut: (1) siswa 1 = 100, (2) siswa 2 = 80, dan (3) siswa 3 = 80. Rata-rata skor ketiga siswa tersebut adalah 86.7. Berdasarkan rata-rata skor yang diperoleh dari ketiga siswa, dapat disimpulkan bahwa siswa dapat memahami materi sintesis protein setelah membaca modul dan mendengarkan media audio-visual sintesis protein.

## REFERENSI

- Advinda, L. (2018). *Dasar-dasar fisiologi tumbuhan*. Deepublish.
- Alfian, A. N., Putra, M. Y., Arifin, R. W., Barokah, A., Safei, A., & Julian, N. (2022). Pemanfaatan media pembelajaran audio visual berbasis aplikasi canva. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat UBJ*, 5(1), 75-84.
- Ali, M. M., & Sukanto, S. (2021). Pengembangan Media Audio-Visual Pada Mata Pelajaran Biologi Kelas XI di SMAN 1 Randudongkal. *Experiment: Journal of Science Education*, 1(2), 44-51.
- Amaliyah, A., & Rahmat, A. (2021). Pengembangan Potensi Diri Peserta Didik Melalui Proses Pendidikan. *Attadib: Journal of Elementary Education*, 5(1), 28-45.
- Anggriani, E. (2020). Peningkatan Hasil Belajar Biologi Pokok Bahasan Kode Genetik Dan Sintesis Protein Melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Siswa Kelas XII IPA 4 SMA Negeri 4 Pasuruan Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2016/2017. *Jurnal Revolusi Pendidikan (JUREVDIK)*, 3(2), 10-16.
- Anjarsari, E., Farisdianto, D. D., & Asadullah, A. W. (2020). Pengembangan media audiovisual Powtoon pada pembelajaran Matematika untuk siswa sekolah dasar. *JMPM: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 5(2), 40-50.
- 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.
- Anwar, C. (2016). Perancangan Aplikasi Pembelajaran Sintesis Protein Proses Turunan Transkripsi Dan Translasi Genetika.
- Archer, M. S., & Archer, M. S. (2000). *Being human: The problem of agency*. Cambridge University Press.
- Arywiantari, D., Agung, A. A. G., & Tastra, I. D. K. (2015). Pengembangan multimedia interaktif model 4D pada pembelajaran IPA di SMP Negeri 3 Singaraja. *Jurnal Edutech Undiksha*, 3(1).
- Atika, N., Roza, Y., & Murni, A. (2020). Development of learning tools by application of problem-based learning models to improve mathematical communication capabilities of sequence and

- series materials. *Journal of Educational Sciences*, 4(1), 62-72.
- Ayu, S. (2020). *PENERAPAN MANAJEMEN PENGEMBANGAN MINAT DAN BAKAT UNTUK MENINGKATKAN POTENSI SISWA DI MIN 01 MOJOKERTO* (Doctoral dissertation, Institut Pesantren KH. Abdul Chalim).
- Bain, S., Fedynich, L., & Knight, M. (2011). The successful graduate student: A review of the factors for success. *Journal of Academic and Business Ethics*, 3, 1.
- Batubara, B. M. (2021). The Problems of the World of Education in the Middle of the Covid-19 Pandemic. *Budapest International Research and Critics Institute (BIRCI-Journal): Humanities and Social Sciences*, 4(1), 450-457.
- Bennett, S., Agostinho, S., & Lockyer, L. (2015). Technology tools to support learning design: Implications derived from an investigation of university teachers' design practices. *Computers*
- Caena, F., & Redecker, C. (2019). Aligning teacher competence frameworks to 21st century challenges: The case for the European Digital Competence Framework for Educators (Digcompedu). *European Journal of Education*, 54(3), 356-369.
- Devianti, R., & Sari, S. L. (2020). Urgensi Analisis Kebutuhan Peserta Didik Terhadap Proses Pembelajaran. *Al-Aulia: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu-Ilmu Keislaman*, 6(1), 21-36.
- Dewi, L. N. P. K., Astawan, I. G., & Suarjana, I. M. (2021). Belajar Ekosistem dengan Media Pembelajaran Audiovisual Berbasis Aplikasi Filmora untuk Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran*, 4(3), 493-501.
- Dewi, N. A., Kartijono, N. E., & Dewi, N. K. (2020). Pengembangan media audio-visual pembelajaran materi keanekaragaman hayati indonesia di sekolah menengah atas. *Bioma: Jurnal Ilmiah Biologi*, 9(1), 87-101.
- Fernandes, R. (2019). Relevansi Kurikulum 2013 dengan kebutuhan Peserta didik di Era Revolusi 4.0. *Jurnal Socius: Journal of Sociology Research and Education*, 6(2), 70-80.
- Hayati, F., Neviyarni, N., & Irdamurni, I. (2021). Karakteristik Perkembangan Siswa Sekolah Dasar: Sebuah Kajian Literatur. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5(1), 1809-1815.
- Hayati, T. U. F. (2022). Analisis Media Video Pembelajaran Menggunakan Aplikasi Canva Dalam Pembelajaran Bangun Datar Di Sekolah Dasar. *Prosiding: Konferensi Nasional Matematika dan IPA Universitas PGRI Banyuwangi*, 2(1), 8-15.
- Hermanto, B. (2020). Perencanaan sistem pendidikan nasional untuk mencerdaskan kehidupan bangsa. *Foundasia*, 11(2).
- Horn, J. L. (1968). Organization of abilities and the development of intelligence. *Psychological review*, 75(3), 242.
- Hutagalung, K. M. (2020). MENGGALI PERAN PEMUDA DALAM MENCERDASKAN KEHIDUPAN BANGSA MELALUI JALUR INFORMAL; PERAN PEMUDA SEBAGAI FASILITATOR BACA. *Prosiding UMY Grace*, 1(2), 509-518.
- Ilham, D. (2019). Menggagas pendidikan nilai dalam sistem pendidikan nasional. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 8(3), 109-122.
- Jayawardana, H. B. A., & Gita, R. S. D. (2020, August). Inovasi pembelajaran biologi di era revolusi industri 4.0. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi* (Vol. 6, No. 1, pp. 58-66).
- Kholis, N. (2014). Paradigma Pendidikan Islam Dalam Undang-undang Sisdiknas 2003. *Jurnal Kependidikan*, 2(1), 71-85.
- Larasati, M., Fibonacci, A., & Wibowo, T. (2018). Pengembangan modul berbasis problem based learning pada materi polimer kelas XII SMK ma'arif nu 1 sumpuh. *Jurnal Tadris Kimiya*, 3(1), 32-41.



- Lawrence, J. E., & Tar, U. A. (2018). Factors that influence teachers' adoption and integration of ICT in teaching/learning process. *Educational Media International*, 55(1), 79-105.
- Ledisterra, Y. (2012). *Pengaruh Kemampuan Analogi Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa di Kelas X SMA Negeri 1 Kuningan Kabupaten Kuningan* (Doctoral dissertation, IAIN Syekh Nurjati Cirebon).
- Lukitasari, M. (2015). Penggunaan Jejaring Sosial (Facebook) Sebagai Sarana Meningkatkan Motivasi dan Prestasi Belajar Biologi. *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*, 4(1).
- Mahmudah, M. (2016). Urgensi Diantara Dualisme Metode Pembelajaran Ceramah Dalam Kegiatan Belajar Mengajar Untuk Siswa MI/SD. *Cakrawala: Jurnal Studi Islam*, 11(1), 116-129.
- Maulana, M. A. (2021). Efektivitas pembelajaran daring terhadap hasil belajar biologi pada konsep biodiversitas di kelas X IPA MA Muhammadiyah Salaka Kabupaten Takalar. *Jurnal Riset Dan Inovasi Pembelajaran*, 1(1), 85-95.
- McCall, S. M. (2002). The auditor as consultant: careful planning is required as audit practitioners transition toward a broader orientation and expanded role in the organization. *Internal Auditor*, 59(6), 35-40.
- Miftah, M. (2014). Pemanfaatan media pembelajaran untuk peningkatan kualitas belajar siswa. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 2(1), 1-12.
- Miftah, M., & Rokhman, N. (2022). Kriteria pemilihan dan prinsip pemanfaatan media pembelajaran berbasis TIK sesuai kebutuhan peserta didik. *EDUCENTER: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 1(4), 412-420.
- Nair, M. M., Tyagi, A. K., & Sreenath, N. (2021, January). The future with industry 4.0 at the core of society 5.0: Open issues, future opportunities and challenges. In *2021 international conference on computer communication and informatics (ICCCI)* (pp. 1-7). IEEE.
- Nazarudin. (2007). *Manajemen Pembelajaran*. Yogyakarta: Teras.
- Nomleni, F. T., & Manu, T. S. N. (2018). Pengembangan media audio visual dan alat peraga dalam meningkatkan pemahaman konsep dan pemecahan masalah. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 8(3), 219-230.
- Nosa, D. E., & Farida, F. (2018). Aplikasi Wingeom dan Camtasia Studio untuk Pembuatan Media Pembelajaran Audio Visual. *Desimal: Jurnal Matematika*, 1(2), 127-137.
- Nur'aini, N. A., Anwar, K., & Rusmini, R. (2021). *PERBANDINGAN HASIL BELAJAR SISWA MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN STUDENT TEAMS ACHIEVEMENT DIVISIONS DENGAN MODEL PEMBELAJARAN JIGSAW PADA MATA PELAJARAN IPA (BIOLOGI) DIMADRASAH TSANAWIYAH NEGERIMODEL JAMBI* (Doctoral dissertation, UIN SUTHA JAMBI).
- Nurani, I. (2016). Analisis kebutuhan pengembangan media audio visual pokok bahasan sintesis protein untuk SMA. *Jurnal Varidika*, 28(1), 90-95.
- Rohma, A., & Sholihah, U. (2021). Pengembangan media audio visual berbasis aplikasi canva materi bangun ruang limas. *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung*, 9(3), 292-306.
- Rohmah, U. N., Ansori, Y. Z., & Nahdi, D. S. (2019, October). Pendekatan pembelajaran stem dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa sekolah dasar. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan* (Vol. 1, pp. 471-478).
- Rohman, A. A., & Karimah, S. (2018). Faktor-faktor yang mempengaruhi rendahnya motivasi belajar siswa kelas XI. *Jurnal At-Taqaddum*, 10(1), 95-108.
- Rusmin, L., Hasan, S., Rabani, L., & Mansyur, M. (2022). Penyusunan Perangkat Pembelajaran

- Berbasis Kurikulum 2013 Bagi Guru Sekolah Dasar. *Amal Ilmiah: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 174-182.
- Sadikin, A., Johari, A., & Suryani, L. (2020). Pengembangan multimedia interaktif biologi berbasis website dalam menghadapi revolusi industri 4.0. *Edubiotik: Jurnal Pendidikan, Biologi Dan Terapan*, 5(01), 18-28.
- Salirawati, D. (2016). Teknik penyusunan modul pembelajaran.
- Sudarisman, S. (2015). Memahami hakikat dan karakteristik pembelajaran biologi dalam upaya menjawab tantangan abad 21 serta optimalisasi implementasi kurikulum 2013. *Florea: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 2(1).
- Suharni, S. (2021). Upaya Meningkatkan Kemampuan Guru dalam Pembuatan Kelengkapan Perangkat Pembelajaran Daring melalui Supervisi Kepala Sekolah di SD Negeri 40 Mataram. *NUSANTARA*, 3(1), 75-89.
- Sujana, I. W. C. (2019). Fungsi dan tujuan pendidikan Indonesia. *Adi Widya: Jurnal Pendidikan Dasar*, 4(1), 29-39.
- Surakhmad, W. (2009). *Pendidikan nasional, strategi, dan tragedi*. Penerbit Buku Kompas.
- Tantri, N. N. (2021, May). Memanfaatkan Digitalisasi Pendidikan dalam Pengembangan Potensi Siswa. In *Prosiding Seminar Nasional IAHN-TP Palangka Raya* (No. 3, pp. 225-238).
- Tomasello, M. (2019). *Becoming human: A theory of ontogeny*. Harvard University Press.
- Werdhiastutie, A., Suhariadi, F., & Partiw, S. G. (2020). Achievement motivation as antecedents of quality improvement of organizational human resources. *Budapest International Research and Critics Institute-Journal (BIRCI-Journal) Volume, 3*, 747-752.
- Wiadi, D. D. (2020). Pengembangan Media Audio Visual Mata Pelajaran Biologi Kelas XII IPA SMA Pokok Bahasan Substansi Genetik SMA Negeri 4 Kota Jambi. *Jurnal Ilmiah Dikdaya*, 10(2), 212-217.
- Zubaidillah, M. H., & Nuruddaroini, M. A. S. (2019). Analisis Karakteristik Materi Pelajaran Pendidikan Agama Islam di Jenjang SD, SMP dan SMA. *Addabana: Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 2(1), 1-11.