

Pengembangan Multimedia Berbasis Video Animasi Pembelajaran Biologi dengan Tipe PBL Materi Sistem Ekskresi pada MAN Model 1 Manado

Iyusnita Sari Simarmata¹, Herry Maurits Sumampouw², Utari Satiman³

^{1,2,3} Program Studi Biologi, FMIPAK, Universitas Negeri Manado, Indonesia

e-mail: iyusnitasimarmata616@gmail.com

Abstrak

Perangkat multimedia pendidikan biologi berupa video animasi dengan pendekatan Problem Based Learning (PBL) diciptakan untuk melengkapi sumber belajar yang ada khususnya di Madrasah. Tujuan penelitian ini adalah menyediakan konten multimedia menggunakan film animasi untuk memudahkan pembelajaran biologi khususnya sistem ekskresi dengan pendekatan problem based learning. Penelitian ini menggunakan metodologi penelitian dan pengembangan (R&D). Hasil penelitian menunjukkan bahwa validasi dari ahli media diperoleh sebesar 89,2%, memenuhi kriteria validitas tinggi. Begitu pula penilaian yang dilakukan oleh ahli materi menghasilkan tingkat validitas sebesar 95%. Evaluasi yang dilakukan oleh guru mata pelajaran biologi menghasilkan tingkat validitas sebesar 98%. Selain itu juga dilakukan penilaian terhadap respon siswa. Karya ini telah mencapai skor terpuji sebesar 93% dan memenuhi semua kriteria yang disyaratkan tanpa perlu revisi. Media pembelajaran yang dihasilkan dapat dimanfaatkan untuk mempelajari informasi sistem ekskresi manusia di MAN Model 1 Manado.

Kata Kunci: *Multimedia, Ekskresi, PBL.*

Abstract

A multimedia tool for biology education, consisting of animated videos that follow the Problem-Based Learning (PBL) approach, has been created to supplement the existing learning resources, particularly in Madrasahs. The objective of this study is to provide multimedia content using animated movies to facilitate the learning of biology, specifically focusing on the excretory system using a problem-based learning approach. This study employs the research and development (R&D) methodology. The research findings indicated that validation from media experts was achieved at a rate of 89.2%, meeting the criteria for high validity. Similarly, the assessment conducted by material experts yielded a validity rate of 95%. The evaluation by biology subject teachers resulted in a validity rate of 98%. Additionally, the assessment of student responses was also conducted. The work has achieved a commendable score of 93% and meets all the required criteria without any need for revision. The generated learning media can be utilized for studying the information on the human excretory system at MAN Model 1 Manado.

Keywords: *Multimedia, Excretion, PBL.*

PENDAHULUAN

Pendidikan memegang peranan penting dalam pembinaan sumber daya manusia, khususnya peserta didik yang pada akhirnya akan menjadi individu yang kompeten, profesional, terampil, kreatif, dan berdaya cipta. Menurut Pasal I ayat 20 UU No. 20 Tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional, pembelajaran diartikan sebagai proses interaksi siswa dengan guru dan materi pembelajaran dalam lingkungan pendidikan.

Proses pembelajaran akan lebih efektif jika dalam prosesnya setiap peserta didik diajak untuk merasakan pengalaman langsung yang dimana pengalaman ini membutuhkan ruang audiovisual yang dirangkaikan untuk membantu dan meringankan materi yang disampaikan oleh guru dalam proses pembelajaran. Berkenaan dengan hal tersebut maka diperlukan alat bantu yang dapat memudahkan proses pembelajaran (Mangelep dkk., 2023). Untuk meningkatkan mutu pembelajaran dibutuhkan suatu media ajar khususnya pelajaran biologi. Proses pembelajaran dapat terbantu jika menggunakan media ajar (Yudiyanto, 2020; Domu & Mangelep, 2023).

Berdasarkan observasi yang peneliti lakukan yaitu pada MAN Model 1 Manado, pembelajaran biologi masih belum menggunakan media pembelajaran sehingga aktivitas belajar serta minat siswa masih kurang dalam pembelajaran menyebabkan kurang maksimal dalam pencapaian tujuan pembelajaran sehingga dibutuhkan suatu media yang dapat menuntaskan masalah ini.

Media video animasi dapat berfungsi sebagai alat pembelajaran yang tersedia untuk mengkomunikasikan tujuan pembelajaran tertentu secara efektif (Rahmayanti, 2018; Mangelep et al., 2023). Video animasi adalah entitas statis yang diproyeksikan untuk mensimulasikan gerakan nyata berdasarkan karate. Ini diciptakan oleh serangkaian gambar yang berubah secara teratur dan bergantian, menghasilkan tampilan gambar yang menawan dan hidup yang beragam secara visual, sehingga meningkatkan daya tariknya. Pendidikan pelajar (Agustien, 2018).

Pembelajaran berbasis masalah (PBL) adalah metode pendidikan yang menggunakan situasi kehidupan nyata untuk memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah pada siswa, sekaligus memberikan pengetahuan dan konsep dasar yang berkaitan dengan materi pelajaran (Rusman, 2012; Mangelep dkk., 2023). Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) adalah seperangkat metode pembelajaran yang dirancang untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa (Kumesan et al., 2023). Untuk pembelajaran yang efektif, siswa harus terlibat aktif dalam proses pembelajaran dengan berpartisipasi dalam diskusi kelompok (Domu et al., 2023).

Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) di sekolah memfasilitasi perkembangan komprehensif dalam ranah kognitif, emosional, dan psikomotorik pada anak. Pembelajaran berbasis masalah merupakan pendekatan pendidikan yang membimbing siswa dalam memecahkan masalah dengan menggunakan metode ilmiah. Metode ini memungkinkan siswa memperoleh pengetahuan yang relevan dengan masalah dan mengembangkan keterampilan pemecahan masalah (Ngalimun, 2014; Runtu et al., 2023).

Tujuan penelitian ini adalah membuat film animasi edukasi tentang sistem ekskresi pada biologi dengan menggunakan pendekatan Problem Based Learning (PBL) yang dirancang khusus untuk MAN Model 1 Manado.

METODE

Metodologi penelitian yang digunakan adalah riset dan pengembangan, yang secara khusus difokuskan pada penciptaan produk pendidikan audiovisual yang bertujuan untuk memudahkan pemahaman siswa tentang sistem ekskresi.

Metodologi kajian yang digunakan untuk pengembangan multimedia berbasis animasi didasarkan pada pemanfaatan media pembelajaran sebagaimana dikemukakan oleh Kemp dan Dayton (1985), kemudian disederhanakan oleh Rengkuan (2012) dalam "Media Planning and Creation". Prosedur ini mempunyai sembilan langkah berurutan: (1) Konsep atau tujuan pembelajaran secara menyeluruh; (2) hasil belajar yang tepat; (3) atribut atau kualitas; (4) isi materi; (5) pendekatan atau metodologi; (6) representasi visual proses pembelajaran; (7) dokumen tertulis yang menguraikan isi pembelajaran; (8) penciptaan, penyempurnaan, dan integrasi; (9) penilaian dan penyempurnaan, yang dikategorikan dalam empat tahap utama: persiapan, pelaksanaan, pengujian, dan evaluasi.

a) Tahap Persiapan

Tahap persiapan adalah tahapan untuk menyiapkan hal-hal yang dibutuhkan dalam membuat media pembelajaran, seperti aplikasi Animaker dan Microsoft Clipchamp serta

gambar dan animasi yang berhubungan materi yang akan disajikan yang akan di gunakan dalam mengembangkan multimedia berupa video animasi dengan tipe PBL (Rukmana 2017).

b) Tahap Penyusunan

Tahap penyusunan adalah perencanaan kerangka dari multimedia pembelajaran biologi dengan tipe PBL yang akan dikembangkan. Tahapan ini berkaitan dengan perumusan tujuan pembelajaran, merencanakan karakteristik, isi materi dan treatment, menyusun storyboard serta naskah yang akan disesuaikan dengan audio, gambar, video, animasi dan narasi dalam media pembelajaran yang nantinya akan dikembangkan dalam multimedia (Mangelep 2017; Sumampouw & Rengkuan 2018)

c) Tahap Pelaksanaan

Tahap ini peneliti akan melakukan proses *developing, editing, mixing*. Hasil dari tahap penyusunan akan digabung dengan mengedit multimedia pembelajaran dengan menggunakan Aplikasi *Animaker, Microsoft Clipchamp* dan *Capcut* dan dibuat menarik dan terbaik sehingga dapat diujikan pada ahli materi dan ahli media. Persentase penilaian dari ahli materi dan ahli media menjadi tolak ukur terhadap multimedia yang dirancang apakah sudah layak atau tidak dan apakah sudah efisien digunakan dalam pembelajaran (Sumampouw & Rengkuan 2018)

d) Tahap Uji Coba dan Evaluasi

Pada tahapan uji coba dan evaluasi, multimedia yang telah melalui tahap pelaksanaan yang telah di uji cobakan pada ahli materi dan media hasil dari uji coba dengan masukan dan koreksi dari ahli media dan ahli materi yang peneliti angkat, maka peneliti melakukan revisi produk agar produk mendapat hasil yang tepat dan validitas kelayakan dijadikan sebagai media pembelajaran. Setelah itu hasil penilaian komentar dan saran dari para validator, guru mata pelajaran biologi dan uji coba siswa kelas XI lewat angket atau kuesioner (Riduwan, 2018).

$$P = \frac{f0}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

- P : Perolehan persentase
f 0 : Jumlah skor yang didapatkan
N : Jumlah skor / nilai maksimal

Skor yang diperoleh dari angket akan diakumulasi dengan rumus di atas, kemudian akan dicocokkan dengan tabel kriteria kevalidan untuk penilaian multimedia yang dikembangkan.

Validator ahli dalam penelitian ini adalah dosen jurusan biologi universitas negeri Manado beserta guru mata pelajaran biologi yang menilai kevalidan dari multimedia yang dikembangkan. Penilaian menggunakan kuesioner yang telah disediakan oleh peneliti dengan skala *Likert*. Skor suatu pernyataan akan diikuti lima respons, jawaban dari validator akan diberi skor seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Jawaban Item Instrumen	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup Baik	3
Kurang Baik	2
Tidak Baik	1

Sumber: Riduwan 2014

Tabel 2. Interpretasi Tingkat Validitas Produk

No	Interval	Kriteria
1.	81%-100%	Sangat Valid
2.	61%-80%	Valid
3.	41%-60%	Cukup Valid
4.	21%-40%	Kurang Valid
5.	0%-20%	Tidak Valid

Diadaptasi dari Riduwan (2018)

Respons peserta didik di MAN Model 1 Manado merupakan uji coba kelompok besar yang akan menilai kelayakan terhadap multimedia yang dikembangkan. Penilaian dilakukan dengan mengisi angket yang berisikan butir-butir pernyataan dan menggunakan skala likert. Skala ini dalam bentuk suatu pernyataan dan diikuti lima respons, untuk keperluan analisis data berupa respons siswa maka jawaban itu dapat diberikan skor seperti Tabel 3 di bawah ini :

Tabel 3. Skor Penilaian Respons Siswa

No	Penilaian	Skor
1	Sangat Setuju	5
2	Setuju	4
3	Cukup	3
4	Tidak Setuju	2
5	Sangat Tidak Setuju	1

Sugiyono dalam (Kartini & Putra, 2020)

Tabel 4. Interpretasi Skor Respons Peserta Didik

No	Interval Skor	Kategori
1	81 – 100	Sangat Baik
2	61 – 80	Baik
3	41 – 60	Cukup
4	21 – 40	Kurang
5	0 – 20	Sangat Kurang

Sugiyono dalam (Kartini & Putra, 2020)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Validasi Multimedia

a. Analisis Hasil Penilaian Ahli Materi.

Setelah pembuatan multimedia langkah yang selanjutnya adalah meminta saran dan masukan dari ahli materi tentang produk yang dibuat. Menyiapkan angket yang didalamnya suah tercantum kualifikasi kevalidan produk yang dibuat. Validasi oleh ahli materi diperoleh dari hasil penilaian analisis kebutuhan atau angket yang terdiri dari dua aspek yaitu aspek metode dan aspek materi yang telah diisi oleh validator ahli materi yaitu Bapak Fernando Watung S. Pd, M.Pd. Berdasarkan dari Tabel 5 menunjukkan bahwa hasil keseluruhan aspek yang diperoleh berdasarkan validator ahli materi sebanyak 95 % dengan kriteria sangat valid.

Tabel 5. Rekapitulasi hasil penilaian Validasi Ahli Materi

No	Aspek	Validator	Persentase	Kriteria
1	Materi	100	100%	Sangat Valid
2	Metode	90	90%	Sangat Valid
Rata-Rata			95%	Sangat Valid

b. Analisis Hasil Penilaian Ahli Media.

Hasil validasi penilaian angket atau kuesioner yang terdiri dari dua aspek yaitu aspek media dan aspek metode yang diisi oleh dosen ahli media yaitu Ibu Hasmiati S. Pd, M. Pd selaku validator ahli media 1 dan Bapak Dany Posumah sebagai ahli media 2. Berdasarkan dari Tabel 6 menunjukkan bahwa hasil keseluruhan aspek yang diperoleh berdasarkan validator ahli materi sebanyak 89,2 % dengan kriteria sangat valid.

Tabel 6. Rekapitulasi hasil penilaian Validasi Ahli Media

No	Aspek	V1	V2	Persentase	Kriteria
1	Media	83	96	89,5%	Sangat Valid
2	Metode	82	96	89%	Sangat Valid
Rata-Rata		82,5	96	89,2%	Sangat Valid

Uji Coba Produk

a. Validasi Guru Mata Pelajaran.

Aspek yang dinilai pada lembar penilaian guru mata pelajaran biologi terdiri dari tiga aspek yaitu metode, kesesuaian isi materi dan kesesuaian media pembelajaran yang telah diisi oleh Ibu Nurhajati Masloman M. Si sebagai praktikalitas multimedia. Berdasarkan dari Tabel 7 menunjukkan bahwa hasil keseluruhan aspek yang diperoleh berdasarkan validator ahli materi sebanyak 98 % dengan kriteria sangat valid.

Tabel 7. Hasil Validasi Guru Mata Pelajaran Biologi

No	Aspek	Persentase	Kriteria
1	Aspek Metode	100%	Sangat Valid
2	Aspek Media	100%	Sangat Valid
3	Aspek Materi	94%	Sangat Valid
Rata-Rata		98%	Sangat Valid

b. Respons peserta didik.

Aspek yang dinilai pada lembar penilaian respons peserta didik terdiri dari dua aspek yaitu isi materi dan tes formatif dan penyajian multimedia. Berikut ini hasil rekapitulasi penilaian respons siswa MAN Model 1 Manado terhadap multimedia pada Tabel 8.

Tabel 8. Rekapitulasi Hasil Penilaian Peserta Didik Kelas XI MAN Model 1 Manado

No	Nama Responden	Persentase	Kriteria
1	Abd hul Rhajab Fadel (Ab)	92%	Sangat Baik
2	Afriansya Polihu(Af)	96%	Sangat Baik
3	Agilh Varian Bahuwas(Agi)	96%	Sangat Baik
4.	Agung Indra Laiya(Ag)	100%	Sangat Baik
5.	Ahnaf Naufal Markati(Ah)	94%	Sangat Baik
6.	Aliyah Ali Syawie(Ali)	96%	Sangat Baik
7.	Al-Jukruf Tane(Al)	100%	Sangat Baik
8.	Anisa Sastra Rauf(An)	96%	Sangat Baik
9.	Annrifa Vaesa Namira(Anv)	94%	Sangat Baik
10.	Cahaya Nafra Manopo(Ca)	100%	Sangat Baik
11.	Devina Putri Al Ashari(De)	88%	Sangat Baik
12.	Fadilla Suleman(Fd)	90%	Sangat Baik
13.	Faris Sophian(F)	94%	Sangat Baik
14.	Fazrin Sumantri(Fz)	100%	Sangat Baik
15.	Fina Nailatul Izzah(Fi)	88%	Sangat Baik
16.	Haura Khoirunisa Alya(Ha)	84%	Sangat Baik
17.	Huzaimah Amalia Putri(Hu)	90%	Sangat Baik
18.	Isnawati Salihi(Is)	100%	Sangat Baik

19.	Jumiati Karim(Ju)	86%	Sangat Baik
20.	Khalif Ahmad (Kh)	88%	Sangat Baik
21.	Lilis Sri Lestari(Li)	86%	Sangat Baik
22.	Mohamad Fahrul Daeng (Mo)	92%	Sangat Baik
23.	Mahamad Iqbal Bakari(Ma)	100%	Sangat Baik
24.	Muhammad Rezky Ika(Mu)	82%	Sangat Baik
25.	Nabila Bamatraf(Nb)	98%	Sangat Baik
26.	Nadia Aini Mokoagow(Nd)	90%	Sangat Baik
27.	Naurah Rayyani (Nu)	100%	Sangat Baik
28.	Putra Tri Rafi(Pu)	98%	Sangat Baik
29.	Putri Moza Husain(Pm)	82%	Sangat Baik
30.	Queen Latifa (Qu)	90%	Sangat Baik
31.	Rafiqa Syahla(Ra)	100%	Sangat Baik
32.	Rizky Abdul Halim(Ri)	94%	Sangat Baik
33.	Syukriah Hafid (Sy)	88%	Sangat Baik
34.	Vatihya Saworong(Va)	88%	Sangat Baik
35.	Widi Widyasnuri(Wi)	98%	Sangat Baik
36.	Zakia Fahrun (Za)	96%	Sangat Baik
Rata-Rata		93%	Sangat Baik

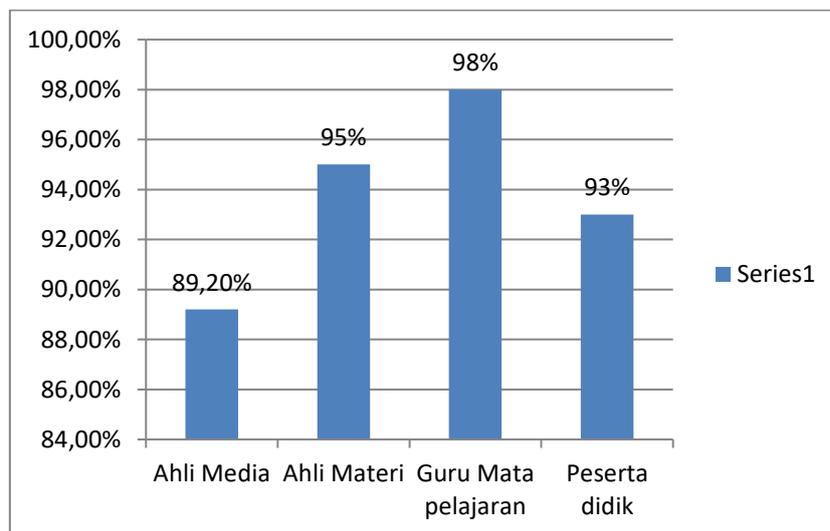


Diagram 1. Hasil akhir data kolektif.

Pembahasan

Pemanfaatan media belajar yang menarik minat siswa dapat menjadi stimulus dalam belajar (Nurrita, 2018). Motivasi ini memotivasi siswa dalam proses belajar. Hal ini sesuai dengan pendapat Prasetyanto dan Sulistyawati (2017) bahwa penggunaan media dalam pembelajaran justru memberikan kontribusi terhadap pembelajaran dan penyampaian materi. Salah satu kategori media pembelajaran adalah multimedia, pengertian multimedia adalah penyampaian informasi yang menggabungkan dua unsur atau lebih media baik berupa teks, gambar, video, audio, atau animasi (Mangelep, 2017; Armansyah, 2019), yang dimana multimedia ini merupakan gabungan dari beberapa media dan diintegrasikan menjadi satu produk.

Penggunaan multimedia dalam kelas memberikan kebermanfaatan selama pembelajaran seperti pada penelitian (Mangelep, 2015; Hasbiyanti, 2020) peserta didik lebih semangat dan aktif selama pembelajaran dengan menggunakan multimedia, peserta didik condong lebih aktif membaca, aktif bertanya, mengamati gambar dan video yang ditampilkan

lewat smartphone. Pada penelitian ini dilakukan pengembangan multimedia yang berisikan video animasi, audio, teks, gambar, serta memuat transisi menarik yang tentunya menarik perhatian dan motivasi belajar peserta didik.

Menurut Slavin dalam (Syamsidah & Suryani, 2018) model pembelajaran PBL bertujuan agar peserta tangguh dan mandiri, terbiasa mengambil inisiatif dan terampil menggunakan pemikiran kritis memecahkan masalah.

SIMPULAN

Produk dari pengembangan multimedia berbasis video animasi pembelajaran biologi dengan tipe PBL materi sistem ekskresi pada MAN Model 1 Manado dapat digunakan sebagai media pembelajaran berdasarkan validasi ahli materi dengan persentase sebesar 95 %, ahli media sebesar 89,2 %, guru sebesar 98% dan peserta didik sebesar 93% dengan kualifikasi tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustien, R., Umamah, N., & Sumarno, S. (2018). Pengembangan media pembelajaran video animasi dua dimensi situs Pekauman di Bondowoso dengan model ADDIE mata pelajaran Sejarah kelas X IPS. *Jurnal edukasi*, 5(1), 19-23.
- Armansyah, F., Sulton, S., & Sulthoni, S. (2019). Multimedia interaktif sebagai media visualisasi dasar-dasar animasi. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 2(3), 224-229.
- Domu, I., & Mangelep, N. O. (2023, December). Developing mathematical literacy problems based on the local wisdom of the Tempang community on the topic of space and shape. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2621, No. 1). AIP Publishing.
- Hasbiyanti, H. (2020). Analisis Efektivitas Penerapan Media Pembelajaran berbasis Smartphone pada Peningkatan Hasil Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(1): 10-14.
- Kumesan, S., Mandolang, E., Supit, P. H., Monoarfa, J. F., & Mangelep, N. O. (2023). STUDENTS' MATHEMATICAL PROBLEM-SOLVING PROCESS IN SOLVING STORY PROBLEMS ON SPLDV MATERIAL. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 6(3), 681-689.
- Mangelep, N. (2013). Pengembangan Soal Matematika Pada Kompetensi Proses Koneksi dan Refleksi PISA. *Jurnal Edukasi Matematika*, 4(7), 451-466.
- Mangelep, N. O. (2015). Pengembangan Soal Pemecahan Masalah Dengan Strategi Finding a Pattern. *Konferensi Nasional Pendidikan Matematika-VI, (KNPM6, Prosiding)*, 104-112.
- Mangelep, N. O. (2017). Pengembangan Website Pembelajaran Matematika Realistik Untuk Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 431-440.
- Mangelep, N. O. (2017). Pengembangan perangkat pembelajaran matematika pada pokok bahasan lingkaran menggunakan pendekatan PMRI dan aplikasi geogebra. *Mosharafa*, 6(2), 193-200.
- Mangelep, N. O., Tarusu, D. T., Ester, K., & Ngadiorejo, H. (2023). Local Instructional Theory: Social Arithmetic Learning Using The Context Of The Monopoly Game. *Journal of Education Research*, 4(4), 1666-1677.
- Mangelep, N. O., Tarusu, D. T., Ngadiorejo, H., Jafar, G. F., & Mandolang, E. (2023). OPTIMIZATION OF VISUAL-SPATIAL ABILITIES FOR PRIMARY SCHOOL TEACHERS THROUGH INDONESIAN REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION WORKSHOP. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(4), 7289-7297.
- Mangelep, N. O., Tiwow, D. N., Sulistyaningsih, M., Manurung, O., & Pinontoan, K. F. (2023). The Relationship Between Concept Understanding Ability And Problem-Solving Ability With Learning Outcomes In Algebraic Form. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(4), 4322-4333.

- Mangelep, N. O., Pinontoan, K. F., Runtu, P. V., Kumesan, S., & Tiwow, D. N. (2023). DEVELOPMENT OF NUMERACY QUESTIONS BASED ON LOCAL WISDOM OF SOUTH MINAHASA. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 6(3), 80-88.
- Ngalimun. (2014). *Strategi dan Model Pembelajaran*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo.
- Nurrita, T. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Misykat*, 3(1), 171-187.
- Prasetyanto, P. K., & Sulistyawati, R. (2017). *Inovasi Media Pembelajaran Antimonoton Berbasis Visual Learning Style dengan ECOBRA* (Ed Ucatonal, Comic, Book, with Brain Card. 175-183.
- Rahmayanti,L,Istianah,F. (2018). Pengaruh Penggunaan Media Video Animasi Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas V SDN Se Gugus Sukodono Sidoarjo, *JPGSD*, Vol. 06 No. 04 hal. 430
- Rengkuan M. (2012). *Identifikasi Variasi Gen Hormon Pertumbuhan Sapi Peranakan Ongole di Balai Besar Inseminasi Buatan Singosari dan Perusahaan Daerah Pasuruan sebagai Media Pembelajaran Materi Pengenalan Teknik Analisis Biologi Molekuler*. Disertasi. Universitas Negeri Malang: Malang.
- Riduwan. (2018). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian* (cet.12). Bandung: Alfabeta.
- Riduwan. (2014). *Dasar-dasar statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Riduwan. (2014). *Metode & teknik penyusunan proposal penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Rukmana L. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Camtasia Studio Pada Mata Pelajaran Sejarah di Kelas XI Sekolah Menengah Atas. Diakses dari <https://docplayer.info/98878751-Pengembangan-mediapembelajaranmenggunakan-camtasia-studio-pada-mata-pelajaran-sejarah-di-kelas-xi-sekolah-menengah-atas-skripsi.html> pada tanggal 2 Desember 2023).
- Rusman. (2012). *Model-Model Pembelajaran*. Depok: PT Rajagrafindo Persada.
- Sumampouw HM, Rengkuan M. (2018). Penggunaan Web Offline Sebagai Media Pembelajaran Genetika Di Perguruan Tinggi (PT). <https://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/semnasbio/article/view/1036/770>(diakses tanggal 2 Desember 2023).
- Syamsidah, S., Hamidah Suryani, H., Ratnawati T, R. T., & Anas Arfandi, A. A. (2018). The Effectiveness of Problem-Based Learning Models in Improving Students Scientific Thinking Skills. *The Effectiveness of Problem-Based Learning Models in Improving Students Scientific Thinking Skills*, 3(10), 11-15.
- Yudiyanto, Y., Hakim, N., Hayati, D. K., & Carolina, H. S. (2020). Pengembangan video pembelajaran ipa terpadu pada tema konservasi gajah berkarakter peduli lingkungan. *Journal of Natural Science and Integration*, 3(2), 187-195.