

Pengembangan Multimedia Pembelajaran Biologi melalui Video Menggunakan Model *Problem Based Learning*

Juninho Meldy Siwu¹, Meike Paat², Nova L. I. Ogi³

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

e-mail: juninhosiwu@gmail.com

Abstrak

Salah satu masalah dalam pembelajaran kurangnya variasi dalam kegiatan belajar mengajar yang disebabkan oleh kurangnya pengembangan media ajar, sekolah hanya menggunakan media cetak berupa modul atau buku saja, sehingga siswa kurang aktif dan termotivasi dalam proses pembelajaran bahkan siswa tidak memiliki semangat belajar dalam kegiatan pembelajaran biologi. Telah dilakukan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk mengembangkan dan menghasilkan serta mengetahui kelayakan multimedia pembelajaran biologi berbasis Problem Based Learning (PBL) di SMA Negeri 1 Kauditan. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan menggunakan model ADDIE: Analysis, Design, Development, Implementation dan Evaluation. Instrumen tes pada penelitian ini adalah wawancara, angket dan dokumentasi. Lembar angket penilaian diberikan kepada subjek penelitian yaitu validator ahli media, validator ahli materi, guru mata pelajaran biologi dan 20 siswa kelas XI MIA 3 SMA Negeri 1 Kauditan. Hasil penelitian dari ahli media diperoleh 90,05% mencapai kriteria sangat valid, penilaian dan ahli materi diperoleh 88,83% mencapai kriteria sangat valid penilaian dan guru mata pelajaran biologi diperoleh 96,66% mencapai kriteria sangat valid dan penilaian respon peserta didik diperoleh 94,4% mencapai kriteria sangat baik. Kesimpulan dari penelitian ini adalah multimedia pembelajaran biologi berbasis PBL di SMA Negeri 1 Kauditan layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Kata Kunci: *Multimedia, Pembelajaran Biologi, Problem Based Learning.*

Abstract

One of the problems in learning is the need for more variety in teaching and learning activities caused by a lack of development of learning media. Schools only use print media in the form of modules or books, so students are less active and motivated in learning. The learning process and students need more enthusiasm to learn in biology learning activities. Development research has been carried out, which aims to develop, produce, and determine the feasibility of Problem-Based Learning (PBL) based biology learning multimedia at SMA Negeri 1 Kauditan. This type of research is development research with the ADDIE model: Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation. The test instruments in this research are interviews, questionnaires, and documentation. Assessment questionnaire

sheets were given to research subjects, namely media expert validators, material expert validators, biology subject teachers and 20 class XI MIA 3 students at SMA Negeri 1 Kauditan. The research results from media experts obtained 90.05% achieving very valid criteria, assessment and material experts obtained 88.83% fulfilling very reasonable criteria, biology subject teachers obtained 96.66% achieving beneficial criteria, and student response assessments obtained 94.4 % achieving perfect criteria. This research concludes that PBL-based biology learning multimedia at SMA Negeri 1 Kaudian is suitable for use as a learning medium.

Keywords: *Multimedia, Biology Learning, Problem-Based Learning.*

PENDAHULUAN

Pendidikan diartikan sebagai jalan utama dalam membimbing siswa dalam menentukan masa depannya. Pendidikan dan sekolah adalah satu bagian yang tak dapat dipisahkan, dimana sekolah merupakan suatu lembaga yang pada hakekatnya pendidikan secara formal itu diajarkan (Amanda dkk., 2020; Domu & Mangelep, 2023). Sekolah juga adalah lembaga yang memiliki tugas untuk membimbing siswa menemuukan ilmu pengetahuan dan informasi yang berkenaan dengan pengetahuan secara utuh (Mangelep, 2013; Maryanti dan Kurniawan, 2018). Masalah terbesar dalam dunia pendidikan adalah bagaimana pendidikan akan terus berupaya menjawab permasalahan sesuai dengan perkembangan zaman (Domu dkk., 2023). Sama halnya dengan pendidikan di Indonesia, pendidikan terus mengalami proses upgrade didalamnya melalui penyempurnaan dalam kegiatan belajar mengajar (Mangelep, 2015). Proses penyempurnaan belajar mengajar menyangkut pemberian materi (Kognitif), pendidikan karakter (Afekif) dan pelaksanaan praktikum (Psikomotor). Semuanya itu bertujuan agar para siswa memperoleh kecakapan, karakter dan ketrampilan yang bermanfaat (Feriyati, 2008; Mangelep, 2017). Dalam mendukung proses penyempurnaan pendidikan maka dalam hal ini guru sebagai pendidik harus mampu menciptakan kegiatan pembelajaran yang kreatif, inovatif dan menyenangkan sehingga antusias siswa dalam kegiatan pembelajaran semakin tinggi (Mangelep, 2017; Judijanto dkk., 2024).

Penyempurnaan pendidikan semakin terlihat karena juga didorong oleh perkembangan teknologi. Dunia yang saat ini menghadapi era revolusi industri 4.0 yang digambarkan dan ditandai dengan adanya interaksi dan konektivitas yang semakin stabil melalui sistem digital (Mangelep dkk., 2020). Hal tersebut mendorong juga pendidikan di Indonesia untuk terus selalu melakukan penyempurnaan dan pembaharuan. Pendidikan di Indonesia banyak dijumpai memfokuskan kegiatan pembelajaran pada pemberian materi yang diambil dari satu sumber media belajar yakni buku, sehingga dapat kita jumpai banyak sekali siswa yang hanya mengerti secara pemahaman konsep yang diajarkan oleh guru itu sendiri, dimana guru hanya berpatokan pada satu sumber bacaan dan guru tidak melibatkan secara langsung siswa dalam kegiatan pembelajaran, sehingga mengakibatkan siswa malas untuk mencari dan menemukan masalah dalam kegiatan pembelajaran (Kumesan dkk., 2023). Selain itu hal tersebut juga mengakibatkan kurang adanya dorongan untuk

siswa mencari tahu informasi itu sendiri. Maka pendidikan pada hakekatnya harus melakukan pembaharuan dan penyempurnaan (Larasti, 2018).

Proses kegiatan belajar mengajar tak lepas dari cara guru dalam mengimplementasikan materi yang diajarkan. Guru harus memiliki kemampuan menyiapkan bahan ajar yang baik. Era revolusi 4.0 menuntut penyempurnaan pendidikan dalam hal ini proses kegiatan belajar mengajar harus berjalan bersamaan dengan ilmu teknologi (Lohonauman dkk., 2023; Mangelep dkk., 2023). Maka hal tersebut menuntut guru untuk bukan hanya menyampaikan materi kepada peserta didik dengan cara komunikasi akan tetapi menuntut pula guru untuk menggunakan diberikan dan diajarkan (Amanda, dkk. 2020; Mangelep dkk., 2023).

Model pembelajaran PBL pembelajaran berbasis masalah adalah model pembelajaran yang menitik beratkan siswa dan menantang siswa untuk berpikir kritis dalam memecahkan masalah secara langsung, sehingga siswa dapat menemukan solusi atas masalah yang ia temukan, dan juga siswa dituntut untuk melatih ketrampilan berfikir tingkat tinggi melalui output berupa laporan yang harus dibuat pada akhir kegiatan pembelajaran (Shofiyah, 2018; Runtu dkk., 2023). Hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti terhadap guru biologi di SMA Negeri 1 Kauditan Kabupaten Minahasa Utara, bahwa masalah yang banyak ditemukan adalah banyak siswa belum menguasai materi yang disampaikan dikarenakan mereka kurang mendapat pemahaman secara langsung di dalam kelas. Selain itu karena keterbatasan penggunaan IT oleh guru maka bahan ajar yang dipakai hanya difokuskan pada buku dan modul. Sehingga antusiasme siswa dalam mengikuti pembelajaran biologi sangat kurang. Materi yang perlu dilakukan peningkatan dalam penggunaan media pembelajaran maupun metode pembelajaran yang digunakan yakni sistem pencernaan makanan. Umumnya materi yang disampaikan hanya diberikan menggunakan media ajar buku dengan metode ceramah, hal ini menyebabkan juga siswa bosan karena pengemasan materi yang kurang menarik sehingga antusiasme siswa dalam kegiatan pembelajaran menurun (Paat, 2022)

METODE

Jenis Penelitian yang digunakan adalah Research and Development (RnD) atau yang dikenal sebagai penelitian dan pengembangan. Penelitian ini telah dilaksanakan di SMA Negeri 1 Kauditan, Kecamatan Kauditan pada Kelas XI MIA (Matematika dan Ilmu-ilmu Alam). Penelitian ini telah dilaksanakan pada semester ganjil (Juli-Agustus) tahun ajaran 2023/2024 di SMA Negeri 1 Kauditan.

Objek penelitian ini adalah pengembangan multimedia audio-visual berupa video pembelajaran berbasis PBL pada materi sistem pencernaan makanan manusia. Sedangkan subjek pada penelitian ini adalah guru biologi di SMA Negeri 1 Kauditan dan Peserta Didik Kelas XI MIA, kemudian untuk tahap uji kelayakan atau validasi akan dilakukan oleh para ahli bidang materi atau isi dan ahli bidang media yang ada di Jurusan Biologi, FMIPA-K, Universitas Negeri Manado. Pada penelitian ini model pengembangan yang digunakan adalah Analysis, Design, Development, Impementation, and Evaluation (ADDIE).

Pada pengumpulan data penelitian, peneliti melakukan wawancara kepada guru biologi di SMA Negeri 1 Kauditan, yang selanjutnya dibuatkan lembar angket validasi

multimedia pembelajaran kepada guru, ahli media dan materi serta kusioner kepada peserta didik.

Pada penelitian pengembangan ini teknik yang digunakan adalah analisis data deskriptif kualitatif. Teknik ini digunakan untuk mengolah data dari hasil wawancara dan angket pada subjek. Data yang akan diperoleh dianalisis secara deskriptif kualitatif untuk menarik kesimpulan mengenai kelayakan media yang dikembangkan sebagai bahan ajar.

Penilaian kelayakan dapat menggunakan rumus seperti berikut (Riduwan. 2014):

$$P = \frac{f_0}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P : Perolehan presentase

f₀ : Jumlah skor yang didapatkan

N : Jumlah Skor/ Nilai Maksimal

Untuk mendapatkan kriteria kelayakan maka hasil yang didapati menggunakan rumus diatas dicocokkan menggunakan pedoman skala likert

Tabel 1. Pedoman skala likert

	Skor	Kategori
1	5	Sangat Baik/Sangat Setuju
2	4	Baik/Setuju
3	3	Cukup
4	2	Tidak Baik/Tidak Setuju
5	1	Sangat Tidak Baik/ Sangat Tidak Setuju

HASIL DAN PEMBAHASAN

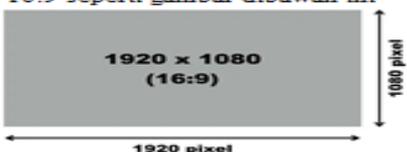
Hasil akhir dari penelitian ini adalah media pembelajaran yang dibuat dan dikemas dalam bentuk video pembelajaran berbasis PBL yang didalamnya memiliki karakteristik dan ciri khas dimana berpusat pada siswa (*Student Center*) sehingga bisa membantu siswa dalam mempelajari materi biologi terlebih khusus pada materi Sistem Pencernaan Makanan pada Manusia. Dalam mengembangkan multimedia ini, penulis menggunakan tahapan model pengembangan yang dikembangkan oleh Dick and Carey yakni tahapan ADDIE. Tahapan yang dilalui adalah:

Analysis

Tahapan analisis merupakan tahapan pertama dalam penelitian ini, pada tahapan ini penulis melakukan analisis untuk pengungkapan fakta-fakta yang terjadi di lapangan saat penulis melakukan analisis kebutuhan di SMA Negeri 1 Kauditan pada tanggal 16 Januari 2023. Penulis melakukan wawancara terhadap guru biologi yang dilaksanakan secara tatap muka (*Offline*) penulis bertanya seputar beberapa fakta yang berhubungan dengan pada studi pendahuluan atau analisis kebutuhan. Sehingga didapati bahwa masalah yang dialami oleh guru dan siswa dapat diatasi dan dijawab dengan pengembangan multimedia berbasis video pembelajaran menggunakan model PBL.

Design

Tahapan kedua adalah *design* merupakan tahapan mendesain produk multimedia yang akan dikembangkan. Pada tahapan ini peneliti merancang desain, merumuskan KD (Kompetensi dasar), tujuan pembelajaran serta scenario pembelajaran. Selanjutnya peneliti melakukan perancangan seperti apa media yang akan dikembangkan, peneliti mulai merancang multimedia dilihat dari aspek font, color, background, sound, crew, durasi, frame dan lain sebagainya. Hasil rancangan desain multimedia tersebut dapat menjadi acuan penulis dalam mengembangkan multimedia. Rancangan tersebut tersaji dalam gambar 1

Font dan Fontsize	Jenis font yang dipakai pada multimedia adalah font bawaan dari aplikasi yaitu : FRANKLIN GOTHIC DEMI dengan berbagai ukuran sesuai kebutuhan seperti dibawah ini : <ul style="list-style-type: none"> • Font Judul : 60pt • Font Sub Topik : 40-50pt • Font Isi Sub Topik : 30-38pt
Latar Belakang (Background) Multimedia	Biru Putih
Durasi	Dalam pembuatan multimedia pembelajaran biologi dirancangan hasil akhir berdurasi 15-30 menit.
Aplikasi	<i>Kindmaster, Power Point 2010, manajer cap air, capcut, Whatsapp</i>
Crew	Juninho Meldy Siwu Selaku Ediitor dan Narator
Frame Size/Ratio	Frame size dari multimedia ini adalah 1920 x 1080 pixel. Sedangkan rasionya adalah 16:9 seperti gambar dibawah ini <div style="text-align: center;">  </div> <p>Sehingga menghasilkan produk multimedia dengan kondisi atau hasil terbaik dengan resolusi HD sebesar 1080p (pixel).</p>
Frame Rate	25 fps

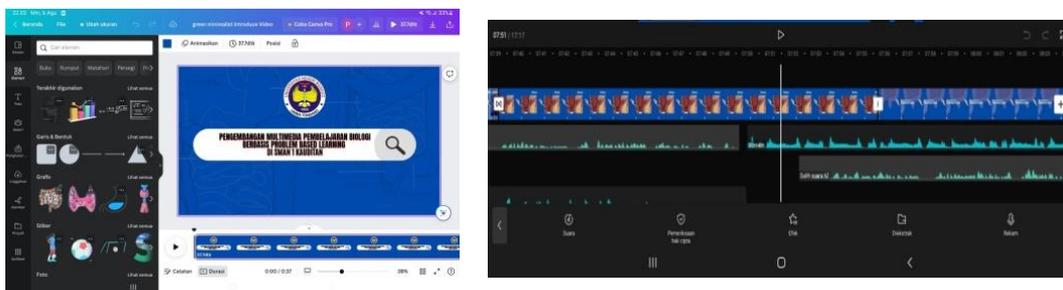
Gambar 1. Rancangan Multimedia

Development

Tahapan Development atau tahapan mengembangkan adalah tahapan lanjutan dari tahapan desain. Pada tahapan ini akan ada pengembangan pembuatan multimedia, review multimedia dan validasi multimedia oleh para ahli dibidangnya. Adapun tahapan peneliti dalam mengembangkan multimedia ini adalah sebagai berikut :

a. Pembuatan multimedia

Peneliti melakukan pembuatan multimedia pembelajaran berdasarkan hasil dari desain multimedia pembelajaran mulai dari tahapan awal sampai akhir. Pembuatan multimedia tidak lepas dari berbagai macam aplikasi pendukung seperti *Canva, Capcut, dan Power Point*. Peneliti membuat konten-konten untuk menjelaskan isi materi dalam bentuk animasi video, elemen-elemen menarik yang dapat mendukung multimedia ini. Suara yang dihasilkan pula didukung oleh suara peneliti yang dilakukan melalui teknik *dubbing* menggunakan aplikasi *Capcut* di android tab merek *Samsung Tab A08*. Dalam pembuatan multimedia tentu tak lepas dari tahapan *cutting, editing dan copy paste* sehingga dapat menjadikan multimedia yang punya warna tersendiri.



Gambar 2. Proses Editing dan Dubbing

b. Hasil Validasi Ahli Media

Validasi oleh ahli media dilakukan oleh Prof. Dr. Meike Paat, M.Pd Sebagai Validator dari hasil penilaian form angket atau kuesioner yang terdiri dari lima aspek yaitu tampilan awal dan proses pembuatan multimedia, serta visualisasi dan penggunaan bahasa dan aspek lainnya yakni audio, transisi dan teks. Poin pertanyaan dalam lembar validasi ahli media dikelompokkan atas 5 cakupan besar diantaranya

Tabel 2. Aspek Penilaian

NO	Aspek Penilaian	No Indikator Pada Lembar Validasi
1.	Tampilan Awal dan Proses Pembuatan Multimedia	1,2,19,20,21 dan 22
2.	Visualisasi dan Penggunaan Bahasa	3,4,5,6,9,11 dan 13
3.	Audio Media	17 dan 18
4.	Transisi Animasi	7,8 dan 10
5.	Teks Dalam Media	12,14, 15 dan 16

Berdasarkan pengisian skor validasi ahli media terhadap indicator dalam ke 5 aspek yang dinilai maka didapati rekapitulasi hasil penelitian dosen ahli media terhadap multimedia pembelajaran ditampilkan pada table berikut ini:

Tabel 3 Rekapitulasi Hasil Penilaian Validasi Ahli Media

No	Aspek	Presentase	Kriteria
1	Tampilan Awal dan Proses Pembuatan Multimedia	91,66 %	Sangat Valid
2	Visualisasi dan Penggunaan Bahasa	85,71 %	Sangat Valid
3	Audio Media	87,50 %	Sangat Valid
4	Transisi Animasi	91,66 %	Sangat Valid
5	Teks Dalam Media	93,75 %	Sangat Valid
	Rata-Rata	90,05 %	Sangat Valid

Berdasarkan data tabel di atas menunjukkan bahwa hasil keseluruhan aspek yang diperoleh dari validator tersebut sebanyak 90.05 % Maka sesuai dengan interpretasi skor kevalidan (Riduwan. 2014) maka didapati hasil dengan kriteria Sangat Valid.

c. Hasil Validasi Ahli Materi

Validasi oleh ahli materi dilakukan oleh Dr. Nonny Manampiring, S.Pd., M.Si Sebagai Validator dari hasil penilaian form angket atau kuesioner yang terdiri dari tiga aspek yaitu relevansi materi, penggunaan model pembelajaran terhadap multimedia dan isi materi. Poin pertanyaan dalam lembar validasi ahli materi dikelompokkan atas 3 cakupan besar diantaranya (Larasti, 2018):

Tabel 5. Pembagian Indikator Penilaian

NO	Aspek Penilaian	No Indikator Pada Lembar Validasi
1.	Relevansi Materi	1,2, dan 3
2.	Penggunaan Model Pembelajaran Terhadap Multimedia	4,5,7,8,11 dan 12
3.	Isi Materi	6, 9 dan 10

Adapun rekapitulasi hasil penelitian dosen ahli materi terhadap multimedia pembelajaran ditampilkan pada table berikut ini:

Tabel 6 Rekapitulasi Hasil Penilaian Validasi Ahli Materi

No	Aspek	Presentase	Kriteria
1	Relevansi Materi	86,6 %	Sangat Valid
2	Penggunaan Model Pembelajaran Terhadap Multimedia	93,3 %	Sangat Valid
3	Isi Materi	86,6 %	Sangat Valid
Rata-Rata		88,83	Sangat Valid

Berdasarkan data table diatas menunjukkan bahwa hasil keseluruhan aspek yang diperoleh dari validator tersebut sebanyak 88,83% dengan kriteria Sangat Valid.

Implementation

Tahapan ini adalah tahapan untuk mengimplementasikan multimedia yang dikembangkan, akan tetapi tahapan ini boleh dilaksanakan dengan catatan sudah memenuhi kriteria atau multimedia sudah valid untuk digunakan. Tahapan implementasi dilaksanakan pada siswa kelas XI di SMAN 1 Kauditan, yang menjadi sasaran implementasi adalah guru (Dra. Anneke Taniowas dan Bela Baulele, S.Pd) dan siswa Kelas XI MIA 2. Berikut merupakan hasil validasi penilaian guru mata pelajaran biologi dan rekapitulasi hasil penelitian pada table 7 Aspek yang dinilai pada lembar penilaian guru mata pelajaran adalah kesesuaian isi dan media. Poin pertanyaan dalam lembar validasi guru mata pelajaran development atas 3 cakupan besar diantaranya (Larasti, 2018):

Tabel 7. Pembagian Indikator Penilaian

NO	Aspek Penilaian	No Indikator Pada Lembar Validasi
1.	Relevansi Materi	1,2, dan 3
2.	Penggunaan Model Pembelajaran Terhadap Multimedia	4,5,7,8,11 dan 12
3.	Isi Materi	6, 9 dan 10

Tabel 8 Hasil Validasi Guru

No	Aspek	Presentase	Kriteria
1	Kesesuaian Isi Materi	96,66 %	Sangat Valid
2	Kesesuaian Media Pembelajaran	93,33 %	Sangat Valid
	Rata-Rata	94.95 %	Sangat Valid

Berdasarkan data table diatas menunjukkan bahwa hasil keseluruhan aspek yang diperoleh berdasarkan guru mata pelajaran biologi sebanyak **94.95%** Maka sesuai dengan interpretasi skor kevalidan (Riduwan. 2014) maka didapati hasil dengan kriteria Sangat Valid.

Aspek yang telah dinilai pada penilaian respon peserta didik terdiri atas dua aspek yakni isi materi dan penilaian tes formatif atas penyajian multimedia pembelajaran. (Putri, 2019)

Tabel 9. Pembagian Indikator Penilaian

NO	Aspek Penilaian	No Indikator Pada Lembar Validasi
1.	Isi Materi	1,2, dan 3
2.	Tes Formatif Penyajian Multimedia	4,5,7,8,9 dan 10

Berikut di jabarkan rekapitulasi penilaian respon siswa SMAN 1 Kauditan.

Tabel 10. Hasil Rekapitulasi Hasil Penilaian Respon Siswa

No	Nama Siswa	Presentase	Kriteria
1	(MT)	96%	Sangat Valid
2	(JT)	88%	Sangat Valid
3	(NT)	96%	Sangat Valid
4	(KT)	92%	Sangat Valid
5	(JT2)	92%	Sangat Valid
6	(JP)	100%	Sangat Valid
7	(PC)	88%	Sangat Valid
8	(MY)	100%	Sangat Valid
9	(VK)	92%	Sangat Valid
10	(EP)	86%	Sangat Valid
11	(RK)	84%	Cukup Valid
12	(SM)	100%	Sangat Valid
13	(TL)	98%	Sangat Valid
14	(SK)	100%	Sangat Valid

15	(FP)	94%	Sangat Valid
16	(FA)	94%	Sangat Valid
17	(BT)	100%	Sangat Valid
18	(IK)	96%	Sangat Valid
19	(DD)	92%	Sangat Valid
20	(YD)	100%	Sangat Valid
Rata-Rata		94.4 %	Sangat Valid

Evaluasi

Tahap evaluasi merupakan tahap akhir dari pengembangan dengan menggunakan model ADDIE. Tahapan akhir ini akan berhubungan dengan penilaian produk yang dikembangkan. Hasil evaluasi berasal dari penilaian komentar dan saran yang dilayankan oleh valador, guru mata pelajaran dan siswa. Tahapan evaluasi Model ADDIE terdiri atas dua jenis yakni evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif.

Berdasarkan Uji kelayakan pengembangan multimedia dapat dilihat dan disimpulkan bahwa multimedia yang dipakai mendapatkan presentase 90.05 % Oleh ahli media dan mendapat kriteria Sudah Valid dan dapat digunakan Setelah Revisi. Dari ahli materi mendapatkan presentase 88.83% dengan Kategori sangat valid dan bisa digunakan tanpa revisi dari segi materi. Setelah divalidasi oleh ahli materi dan media, selanjutnya diimplementasikan disekolah untuk mengetahui kelayakan multimedia sebelum disebarluaskan pada umum. Proses implementasi dilakukan di kelas XI Mia 3 di SMAN 1 Kauditan dan oleh guru mata pelajaran biologi mendapatkan presentase sebesar 94.95% dengan kriteria sangat valid dengan kesimpulan layak digunakan tanpa revisi. Sedangkan presentase respon siswa berada di angka 94.4% dengan kriteria sangat valid dan layak digunakan tanpa revisi. Skor penilaian multimedia akan menunjukkan kriteria kevalidan (Valid atau Tidak Valid) dengan di ikuti respon layak digunakan atau tidak layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sehingga dapat diambil sebuah kesimpulan bahwa multimedia yang dikembangkan oleh peneliti mendapat skor yang baik dan layak digunakan dengan kriteria sangat valid. Disisi lain bahwa media yang digunakan peneliti yakni video pembelajaran yang basisnya adalah PBL berdasarkan uji kelayakan terhadap siswa menunjukkan kriteria valid.

SIMPULAN

Hasil akhir dari penelitian ini adalah penulis telah mengembangkan multimedia pembelajaran berupa video pembelajaran biologi menggunakan model PBL yang layak dan dapat dijadikan sebagai media pembelajaran pada materi sistem pencernaan makanan pada manusia di kela XI SMA Negeri 1 Kauditan.

DAFTAR PUSTAKA

Amanda, Devita, Rina Agustina, and Nego Linuhung. (2020). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Menggunakan Android Studio Pada Materi Turunan*. Jurnal Pendidikan Matematika 1(1):46–53.

- 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.
- Domu, I., Regar, V. E., Kumesan, S., Mangelep, N. O., & Manurung, O. (2023). Did the Teacher Ask the Right Questions? An Analysis of Teacher Asking Ability in Stimulating Students' Mathematical Literacy. *Journal of Higher Education Theory & Practice*, 23(5).
- Feriyati, S. (2008). *Studi Komparasi Pembelajaran Kooperatif Metode Jigsaw dan Group Investigation (GI) Ditinjau dari Motivasi Belajar terhadap Hasil belajar siswa (IPA)*. Skripsi) Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Judijanto, L., Manu, C. M. A., Sitopu, J. W., Mangelep, N. O., & Hardiansyah, A. (2024). THE IMPACT OF MATHEMATICS IN SCIENCE AND TECHNOLOGY DEVELOPMENT. *International Journal of Teaching and Learning*, 2(2), 451-458.
- 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.
- Larasti R C. (2018). *Desain Media Pembelajaran Biologi Berbasis Video Pembeajaran Pada materi Dunia Tumbuhan Untuk Siswa/I SMA. Jambi : Prodi Tadris Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sultan Thaha Saifudin Jambi*.
- Lohonauman, R. D., Domu, I., Regar, V. E., & Mangelep, N. O. (2023). IMPLEMENTATION OF THE TAI TYPE COOPERATIVE LEARNING MODEL IN MATHEMATICS LEARNING SPLDV MATERIAL. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 6(2), 347-355.
- 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 perangkat pembelajaran matematika pada pokok bahasan lingkaran menggunakan pendekatan PMRI dan aplikasi geogebra. *Mosharafa*, 6(2), 193-200.
- Mangelep, N. O. (2017). Pengembangan Website Pembelajaran Matematika Realistik Untuk Peserta didik Sekolah Menengah Pertama. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 431-440.
- Mangelep, N., Sulistyaningsih, M., & Sambuaga, T. (2020). Perancangan Pembelajaran Trigonometri Menggunakan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia. *JSME (Jurnal Sains, Matematika & Edukasi)*, 8(2), 127-132.
- 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.
- Maryanti, S., & trie Kurniawan, D. (2018). *Pengembangan Media Pembelajaran Video Animasi Stop Motion Untuk Pembelajaran Biologi Dengan Aplikasi Picpac*. *Jurnal BIOEDUIN: Program Studi Pendidikan Biologi*, 8(1), 26-33.
- Paat, M. (2022). *Implementasi Multimedia Pembelajaran Biologi Berbasis Model PBL Melalui Google Classroom di Jurusan Pendidikan Biologi Unima*. *Jurnal Ilmiah Mandala Education (JIME)*, 7(2) 2551-2557
- Putri R . S. (2019). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Materi Sistem Koloid di SMA Negeri 2 Banda Aceh*. Banda Aceh : Prodi Pendidikan Kimia, Fakultas Tarbiyah dan keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
- Riduwan (2014). *Metode dan Teknik Penyusunan Proposal Penelitian*. Bandung: Alfabeta**
- Runtu, P. V. J., Pulukadang, R. J., Mangelep, N. O., Sulistyaningsih, M., & Sambuaga, O. T. (2023). Student's Mathematical Literacy: A Study from The Perspective of Ethnomathematics Context in North Sulawesi Indonesia. *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 23(3), 57-65.
- Shofiyah, F. (2018). *Model Problem Based Learning (PBL) dalam Melatih Scientific Reasoning Siswa*. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 3(1), 33–38.
- Sugiyono, (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta