



Transformasi Pembelajaran Biologi Menggunakan Video Animasi: Dampaknya terhadap Motivasi dan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup

Shebianda Meiny Warow^{1*}, Aser Yalindua², Zusje W. M. Warouw³

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

Alamat: Jl. Kampus Unima Tonsaru, Kec. Tondano Selatan, Kab. Minahasa, Sulawesi Utara

Korespondensi penulis: shebiandameinywarow26@gmail.com*

Abstract. *Low motivation to learn and limited conceptual understanding are significant challenges in learning biology at the junior high school level, especially in abstract material on the classification of living things. This study aims to analyze the influence of the use of animated videos on student learning motivation and learning outcomes. A quantitative approach with a pre-experimental design of one group pre-test and post-test was used in this study. The research sample consisted of 25 students in grade VIII of SMP Negeri 2 East Likupang. Data was collected through observation sheets to assess learning motivation and pre-test and post-test tests to evaluate learning outcomes. The results of the observation showed that the average motivation of students reached 86.32% in the outstanding category. The average pre-test score of 59.57 increased to 81.09 on the post-test, indicating a significant improvement in concept comprehension. The t-test corroborates these findings with a significant value at a 95% confidence level. These results show that animated videos can present a visualization of complex concepts in an engaging and contextual way, thereby increasing students' focus, active participation, and absorption of the material. In addition, the use of this media also supports the development of students' collaborative skills and critical thinking. This research confirms that animated videos are a strategic alternative in effective science learning, especially in school environments with limitations of conventional visual media. It is suggested that the application of this media be expanded to various materials and levels of education.*

Keywords: *Animated video; Biology learning outcomes; Classification of living beings; Learning motivation; Science learning*

Abstrak. Motivasi belajar yang rendah dan pemahaman konseptual yang terbatas menjadi tantangan utama dalam pembelajaran biologi di tingkat sekolah menengah pertama, terutama pada materi klasifikasi makhluk hidup yang bersifat abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan video animasi terhadap motivasi belajar dan hasil belajar siswa. Pendekatan kuantitatif dengan desain pra-eksperimen tipe one group pre-test and post-test digunakan dalam studi ini. Sampel penelitian terdiri dari 25 siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Likupang Timur. Data dikumpulkan melalui lembar observasi untuk menilai motivasi belajar dan tes pre-test serta post-test untuk mengevaluasi hasil belajar. Hasil observasi menunjukkan bahwa rata-rata motivasi siswa mencapai 86,32% dalam kategori sangat baik. Nilai rata-rata pre-test sebesar 59,57 meningkat menjadi 81,09 pada post-test, menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman konsep. Uji t memperkuat temuan ini dengan nilai signifikan pada taraf kepercayaan 95%. Hasil ini menunjukkan bahwa video animasi mampu menghadirkan visualisasi konsep yang kompleks secara menarik dan kontekstual, sehingga meningkatkan fokus, partisipasi aktif, dan daya serap siswa terhadap materi. Selain itu, penggunaan media ini juga mendukung perkembangan keterampilan kolaboratif dan berpikir kritis siswa. Penelitian ini menegaskan bahwa video animasi adalah alternatif strategis dalam pembelajaran sains yang efektif, terutama di lingkungan sekolah dengan keterbatasan media visual konvensional. Disarankan penerapan media ini diperluas ke berbagai materi dan jenjang pendidikan.

Kata kunci: Hasil belajar biologi; Klasifikasi makhluk hidup; Motivasi belajar; Pembelajaran sains; Video animasi

1. LATAR BELAKANG

Pendidikan merupakan fondasi utama dalam pembangunan manusia dan masyarakat secara berkelanjutan. Melalui pendidikan, individu memperoleh pengetahuan, keterampilan, serta nilai-nilai yang memungkinkan mereka berkontribusi secara efektif terhadap kehidupan

pribadi dan sosial (Domu & Mangelep, 2020; Kalengkongan et al., 2021). Pendidikan tidak hanya berperan dalam peningkatan kapabilitas intelektual, tetapi juga mencakup dimensi emosional, sosial, dan moral yang membentuk karakter dan kepribadian siswa (Domu et al., 2023; Judijanto et al., 2024). Dimarco, Toscani, dan Zanella (2021) menekankan bahwa pendidikan tinggi memiliki potensi untuk mengurangi ketimpangan sosial dan meningkatkan mobilitas vertikal melalui perluasan akses dan peningkatan kualitas pendidikan. Selaras dengan hal tersebut, Borman, Pyne, Rozek, dan Schmidt (2022) menemukan bahwa intervensi pendidikan yang berbasis identitas mampu secara signifikan mengurangi kesenjangan akademik antar kelompok sosial. Temuan-temuan ini menunjukkan bahwa pendidikan tidak hanya berdampak pada aspek individu, tetapi juga memiliki kontribusi besar dalam menciptakan masyarakat yang lebih inklusif dan adil secara sosial dan ekonomi.

Di Indonesia, pendidikan telah diidentifikasi sebagai salah satu prioritas strategis dalam agenda pembangunan nasional. Pemerintah terus berupaya meningkatkan mutu pendidikan melalui berbagai kebijakan dan program, mulai dari pembaruan kurikulum, pelatihan guru, hingga pemerataan infrastruktur pendidikan (Mangelep, 2017; Manambing et al., 2018; Kumesan et al., 2023). Meskipun demikian, tantangan dalam mewujudkan pendidikan yang merata dan berkualitas masih menjadi pekerjaan besar. Ketimpangan akses terhadap layanan pendidikan, khususnya di daerah 3T (terdepan, terluar, dan tertinggal), masih menghambat pemerataan kualitas pendidikan nasional (Mangelep, 2015; Runtu et al., 2023). Di samping itu, sejumlah permasalahan seperti keterbatasan jumlah dan kompetensi guru, rendahnya partisipasi pendidikan menengah dan tinggi, serta kurangnya integrasi teknologi dalam pembelajaran masih kerap dijumpai (Mangelep et al., 2020; Yalinda et al., 2022). Upaya perbaikan yang telah dilakukan tetap menghadapi kendala dalam pelaksanaannya, terutama dalam mengoptimalkan teknologi digital sebagai instrumen pembelajaran yang mendukung capaian kompetensi siswa secara komprehensif (Mangelep et al., 2023).

Salah satu tantangan mendasar dalam proses pembelajaran, khususnya pada mata pelajaran biologi di tingkat sekolah menengah pertama, adalah rendahnya motivasi belajar siswa. Motivasi belajar yang lemah memiliki dampak negatif terhadap capaian akademik, keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran, serta keberhasilan pemahaman konsep (Yalindua et al., 2022; Mangelep et al., 2024). Hal ini diperparah dengan model pembelajaran konvensional yang masih dominan, seperti metode ceramah dan penugasan tertulis, yang kurang melibatkan siswa secara aktif (Mangelep et al., 2025). Materi biologi yang bersifat abstrak, kompleks, dan padat informasi sering kali menjadi kendala dalam membangkitkan minat dan antusiasme belajar siswa (Warouw et al., 2024). Konsekuensinya, banyak siswa

menunjukkan partisipasi pasif, minim rasa ingin tahu, dan hasil belajar yang belum mencapai standar ketuntasan minimal (Warouw et al., 2024).

Kondisi ini mengindikasikan perlunya perubahan pendekatan dalam penyampaian materi biologi yang mampu merangsang motivasi intrinsik dan keterlibatan aktif siswa. Salah satu strategi yang banyak direkomendasikan dalam literatur pendidikan modern adalah pemanfaatan teknologi digital dalam proses belajar mengajar. Pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi dinilai efektif dalam meningkatkan daya tarik pembelajaran, menjembatani pemahaman konsep abstrak, serta memperluas akses terhadap sumber belajar yang variatif dan interaktif (Warouw et al., 2023). Dalam konteks ini, video animasi menjadi salah satu bentuk media yang menunjukkan potensi besar sebagai solusi atas rendahnya motivasi dan hasil belajar siswa dalam pelajaran sains, khususnya biologi.

Video animasi merupakan representasi visual dinamis yang mampu menyederhanakan informasi kompleks melalui elemen visual yang bergerak dan narasi audio yang terstruktur. Melalui animasi, proses biologis seperti respirasi sel, daur hidup organisme, dan interaksi dalam ekosistem dapat divisualisasikan secara konkret dan menarik, sehingga memudahkan siswa dalam memahami konsep-konsep abstrak. Menurut Rahmayanti (2018), media video animasi menggabungkan unsur visual dan auditori secara harmonis untuk menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan dan bermakna. Furoidah (2021) menambahkan bahwa penggunaan video animasi dalam pembelajaran memungkinkan siswa untuk berpikir kritis dan kreatif, serta mengembangkan rasa ingin tahu terhadap materi yang dipelajari. Sejumlah studi juga menunjukkan bahwa media animasi efektif dalam memperkuat atensi siswa dan meningkatkan retensi informasi, terutama dalam topik-topik yang sulit dijelaskan secara tekstual.

Beberapa penelitian terdahulu turut mendukung efektivitas penggunaan video animasi dalam konteks pembelajaran biologi. Lidi dan Daud (2019) menyatakan bahwa media animasi terbukti mampu meningkatkan motivasi dan hasil belajar mahasiswa dalam materi genetika. Ferry (2019) melaporkan bahwa penerapan media animasi 3D menghasilkan peningkatan signifikan dalam capaian hasil belajar siswa pada materi biologi. Penelitian Sakila et al. (2024) bahkan menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis video animasi meningkatkan skor rata-rata siswa dari 51,85 menjadi 84,28, dengan tingkat signifikansi yang tinggi dalam uji statistik. Berbagai studi tersebut menunjukkan bahwa penggunaan video animasi tidak hanya mendukung pencapaian kognitif, tetapi juga memberikan dampak positif terhadap aspek afektif dan motivasional dalam pembelajaran.

Meskipun demikian, implementasi video animasi dalam pembelajaran di sekolah-sekolah Indonesia, khususnya di wilayah nonperkotaan, masih terbatas. Penelitian yang mengevaluasi pengaruh penggunaan video animasi terhadap motivasi dan hasil belajar siswa dalam konteks pembelajaran biologi pada tingkat SMP juga masih relatif sedikit, khususnya pada materi klasifikasi makhluk hidup. Padahal, topik ini sering kali dianggap sulit oleh siswa karena bersifat abstrak dan memerlukan pemahaman sistematis tentang struktur taksonomi. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian kontekstual yang mengkaji dampak penggunaan video animasi dalam pembelajaran biologi terhadap motivasi dan hasil belajar siswa di tingkat sekolah menengah pertama di daerah dengan keterbatasan sumber daya.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan video animasi terhadap motivasi belajar dan hasil belajar siswa pada mata pelajaran biologi di SMP Negeri 2 Likupang Timur, khususnya pada materi klasifikasi makhluk hidup. Studi ini penting karena memberikan kontribusi empiris terhadap efektivitas media pembelajaran berbasis teknologi dalam konteks pendidikan menengah. Keunikan dari penelitian ini terletak pada integrasi aspek motivasional dan kognitif sebagai dua indikator keberhasilan pembelajaran yang dianalisis secara bersamaan. Selain itu, penelitian ini juga menawarkan perspektif baru mengenai penerapan teknologi edukatif di daerah pinggiran yang belum banyak tereksplorasi dalam literatur nasional. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi pengembangan strategi pembelajaran yang lebih kontekstual, adaptif, dan berorientasi pada peningkatan kualitas pendidikan di Indonesia.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain pra-eksperimental, khususnya model one group pre-test and post-test design. Dalam desain ini, satu kelompok subjek diuji sebelum dan sesudah diberi perlakuan tanpa adanya kelompok kontrol sebagai pembanding. Model ini dipilih untuk mengetahui seberapa besar perubahan yang terjadi pada variabel dependen setelah diterapkannya perlakuan berupa penggunaan media video animasi 3D dalam pembelajaran biologi. Sebelum perlakuan, siswa mengikuti pre-test guna mengukur tingkat pemahaman awal terhadap materi “Klasifikasi Makhluk Hidup”. Setelah itu, siswa menerima pembelajaran dengan menggunakan video animasi sebagai media utama. Selanjutnya, post-test diberikan untuk menilai pencapaian hasil belajar setelah perlakuan. Dengan membandingkan hasil pre-test dan post-test, efektivitas penggunaan video animasi dapat dianalisis secara kuantitatif.

Menurut Hatch dan Farhady (1982), desain ini memiliki dua tahapan pengukuran, yaitu T1 sebagai pre-test dan T2 sebagai post-test, dengan perlakuan X yang diberikan di antara keduanya. Struktur umum dari desain ini dapat digambarkan sebagai berikut:

$$T1 \rightarrow X \rightarrow T2$$

Gambar 1. Desain Penelitian One Group Pre-test and Post-test

Keterangan:

T1 = Pre-Test

X = Perlakuan (pembelajaran menggunakan video animasi 3D)

T2 = Post-Test

Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 2 Likupang Timur, yang terletak di Kabupaten Minahasa Utara, Sulawesi Utara. Waktu pelaksanaan disesuaikan dengan kalender akademik pada semester genap tahun ajaran 2022/2023. Lokasi ini dipilih secara purposif berdasarkan pertimbangan ketersediaan fasilitas, kesiapan pihak sekolah, serta relevansi materi dengan kurikulum kelas VIII.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII di sekolah tersebut, dengan fokus pada satu kelas yang dijadikan sampel. Pemilihan sampel dilakukan secara non-random atau purposive sampling, yaitu peneliti memilih kelas VIII tertentu yang memenuhi kriteria dan kesiapan untuk terlibat dalam seluruh rangkaian kegiatan penelitian. Jumlah responden yang terlibat adalah 25 siswa. Mereka mengikuti proses pembelajaran mulai dari pengisian pre-test, pelaksanaan pembelajaran dengan media video animasi, hingga pengisian post-test.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas dua instrumen utama. Pertama adalah tes hasil belajar, yang dirancang dalam bentuk pilihan ganda dan uraian singkat. Soal-soal ini disusun berdasarkan indikator pencapaian kompetensi dasar pada materi klasifikasi makhluk hidup dan telah divalidasi untuk menjamin kesesuaian isi. Tes diberikan dua kali, yaitu sebelum dan sesudah pembelajaran, untuk mengukur perubahan pemahaman siswa. Kedua adalah lembar observasi motivasi belajar yang digunakan untuk menilai perilaku siswa selama pembelajaran berlangsung. Observasi ini mencakup aspek-aspek seperti antusiasme, partisipasi aktif, ketekunan dalam mengerjakan tugas, dan keingintahuan siswa. Observasi dilakukan secara sistematis oleh peneliti berdasarkan pedoman observasi yang telah dikembangkan sebelumnya, sehingga menghasilkan data kualitatif yang mendukung interpretasi hasil belajar.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan teknik statistik deskriptif dan inferensial. Data motivasi belajar siswa dianalisis secara deskriptif menggunakan rumus persentase ($P = F/N \times 100$) sebagaimana dikemukakan oleh Kalisma (2017), di mana F adalah jumlah frekuensi

keterlibatan siswa dan N adalah jumlah total siswa. Hasilnya kemudian diinterpretasikan dalam empat kategori: kurang aktif (0–24%), cukup aktif (28–48%), aktif (52–76%), dan sangat aktif (80–100%).

Untuk memastikan validitas analisis statistik, dilakukan dua jenis uji prasyarat, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data distribusinya normal atau tidak, dengan mengadopsi metode Liliefors dan taraf signifikansi sebesar 5%. Perhitungan nilai L dilakukan dengan rumus $L_{hitung} = \text{Max}|F(z_i) - S(z_i)|$ seperti dijelaskan oleh Fitri et al. (2023). Jika nilai L_{hitung} lebih kecil dari L_{tabel} , maka data dianggap berdistribusi normal. Uji homogenitas dilakukan untuk memastikan kesamaan varians antara data pre-test dan post-test, dengan bantuan aplikasi Microsoft Excel. Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka data dinyatakan homogen.

Selanjutnya, untuk menguji hipotesis penelitian, digunakan uji paired sample t-test. Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pre-test dan post-test setelah intervensi. Analisis dilakukan dengan bantuan perangkat lunak Excel. Hipotesis nol (H_0) menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan, sedangkan hipotesis alternatif (H_1) menyatakan adanya perbedaan signifikan yang mengindikasikan peningkatan motivasi dan hasil belajar setelah menggunakan video animasi. Hasil uji t dikatakan signifikan jika nilai t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} pada taraf signifikansi 5%.

Dengan pendekatan ini, penelitian bertujuan memberikan gambaran empiris tentang dampak penggunaan media video animasi terhadap motivasi dan capaian kognitif siswa dalam pembelajaran biologi, khususnya pada konsep klasifikasi makhluk hidup.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan video animasi terhadap motivasi dan hasil belajar siswa pada materi klasifikasi makhluk hidup. Analisis hasil dilakukan berdasarkan data kuantitatif dari observasi motivasi belajar, pre-test, dan post-test, serta pengujian statistik terhadap data tersebut. Seluruh temuan dianalisis untuk mengidentifikasi sejauh mana media video animasi dapat memfasilitasi peningkatan keterlibatan belajar siswa serta pencapaian akademik yang lebih baik.

Motivasi belajar siswa dianalisis berdasarkan observasi langsung selama proses pembelajaran berlangsung. Prosedur observasi difokuskan pada indikator-indikator penting dalam motivasi belajar, antara lain ketekunan, keuletan, minat terhadap materi, kemandirian, manajemen waktu, kemampuan mempertahankan pendapat, dan keterampilan dalam

penyelesaian masalah. Observasi ini dilakukan terhadap 25 siswa kelas VIII dan diolah menggunakan metode persentase, sebagaimana dijelaskan oleh Kalisma (2017), untuk mengukur tingkat keterlibatan dan antusiasme mereka selama kegiatan belajar mengajar berbasis video animasi.

Hasil observasi disajikan dalam Tabel 1, yang menunjukkan bahwa mayoritas siswa berada dalam kategori “Sangat Baik” pada hampir semua subindikator. Persentase ketekunan belajar, misalnya, mencapai 96%, sementara indikator keuletan dan penyelesaian masalah menunjukkan persentase yang konsisten tinggi, yaitu 92% dan 88% masing-masing. Secara keseluruhan, rata-rata motivasi belajar siswa tercatat sebesar 86,32%, yang termasuk dalam kategori “Sangat Baik”. Capaian ini menunjukkan bahwa penggunaan video animasi secara signifikan mampu membangkitkan minat dan semangat belajar siswa.

Tabel 1. Data Motivasi Belajar Siswa Menggunakan Video Animasi

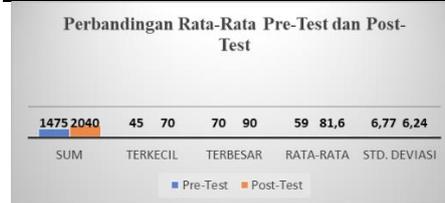
Indikator	Sub Indikator	F	Skor	Persentase (%)	Kategori
Ketekunan Belajar	a	24	4	96	Sangat Baik
	b	23	4	92	Sangat Baik
	c	22	4	88	Sangat Baik
Keuletan Belajar	a	23	4	92	Sangat Baik
	b	19	3	76	Baik
	c	24	4	96	Sangat Baik
Minat terhadap Materi	a	20	4	80	Sangat Baik
	b	18	3	72	Baik
	c	22	4	88	Sangat Baik
Kemandirian Belajar	a	20	3	80	Sangat Baik
	b	19	3	76	Baik
	c	21	3	84	Sangat Baik
Manajemen Waktu	a	23	4	92	Sangat Baik
	b	23	4	96	Sangat Baik
	c	22	4	88	Sangat Baik
Pertahanan Pendapat	a	20	4	80	Sangat Baik
	b	21	4	84	Sangat Baik
Penyelesaian Masalah	a	22	4	88	Sangat Baik
	b	23	4	92	Sangat Baik

Capaian ini sejalan dengan temuan Emda (2018) dan Monika dan Adman (2017), yang menyatakan bahwa penggunaan media yang sesuai dengan karakteristik belajar siswa, khususnya media visual interaktif, mampu meningkatkan keterlibatan afektif siswa dalam proses pembelajaran. Selain itu, Rahmayanti (2018) menekankan bahwa animasi yang menyatu dengan narasi verbal menciptakan suasana belajar yang kondusif untuk membangun rasa ingin tahu siswa.

Analisis hasil belajar siswa dilakukan dengan membandingkan skor pre-test dan post-test. Tabel 4.2 menyajikan data nilai awal dan akhir siswa. Nilai rata-rata siswa meningkat dari 59,57 pada pre-test menjadi 81,09 pada post-test, menunjukkan peningkatan yang mencolok. Nilai minimum juga meningkat dari 45 menjadi 70, dan nilai maksimum dari 70 menjadi 90, dengan penyebaran nilai yang lebih stabil sebagaimana tercermin dari penurunan standar deviasi dari 6,77 menjadi 6,24.

Tabel 2. Hasil Analisis Pre-Test dan Post-Test Siswa

Parameter	Pre-Test	Post-Test
Jumlah Nilai	1475	2040
Nilai Terendah	45	70
Nilai Tertinggi	70	90
Rata-rata	59.57	81.09
Standar Deviasi	6.77	6.24



Gambar 2. Perbandingan Rata-rata Nilai Pre-Test dan Post-Test

Visualisasi dalam Gambar 2 memperkuat data kuantitatif yang menunjukkan peningkatan signifikan dalam hasil belajar siswa setelah penggunaan video animasi. Temuan ini didukung oleh hasil studi yang dilakukan oleh Sakila et al. (2024), yang menunjukkan bahwa video animasi secara signifikan meningkatkan pemahaman konsep dalam pelajaran biologi. Efektivitas media animasi dalam memvisualisasikan konsep abstrak, seperti klasifikasi makhluk hidup, menjadi faktor kunci dalam peningkatan hasil belajar siswa.

Selanjutnya, uji normalitas dilakukan untuk memastikan bahwa data hasil belajar terdistribusi normal. Hasil analisis menggunakan metode Liliefors ditunjukkan dalam Tabel 4.3. Nilai Lhitung untuk pre-test adalah 0,161 dan untuk post-test adalah 0,135, keduanya lebih kecil dari nilai Ltabel sebesar 0,180. Hal ini menunjukkan bahwa distribusi data berada dalam batas normal dan layak untuk dianalisis menggunakan metode statistik parametrik.

Tabel 3. Uji Normalitas Data Pre-Test dan Post-Test

Jenis Tes	N	Lhitung	Ltabel	Kesimpulan
Pre-Test	25	0.161	0.180	Berdistribusi Normal
Post-Test	25	0.135	0.180	Berdistribusi Normal

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah kedua kelompok data memiliki varian yang sama. Berdasarkan perhitungan menggunakan uji Fisher, diperoleh nilai Fhitung lebih kecil dari Ftabel, yang mengindikasikan bahwa data pre-test dan post-test berasal dari populasi dengan varians homogen. Hal ini memperkuat validitas hasil uji hipotesis berikutnya karena memenuhi salah satu syarat dasar analisis statistik parametrik.

Akhirnya, untuk mengetahui signifikansi perbedaan hasil belajar sebelum dan sesudah perlakuan, dilakukan uji hipotesis menggunakan paired sample t-test. Tabel 4.5 memperlihatkan hasil analisis t-statistik. Diperoleh nilai t-hitung sebesar 10,39, jauh melampaui nilai t-tabel sebesar 2,07 pada taraf signifikansi 0,05 dan derajat kebebasan (df) = 22. Nilai signifikansi (p) dua arah adalah 0,00, yang berarti hasil tersebut sangat signifikan secara statistik.

Tabel 4. Hasil Uji Hipotesis Menggunakan Paired Sample t-Test

Statistik	Nilai
t-hitung (t Stat)	10.39
t-tabel (two-tail, df=22)	2.07
P(T<=t) two-tail	0.00

Rata-rata Pre-Test	59.57
Rata-rata Post-Test	81.09
Varians Pre-Test	40.71
Varians Post-Test	47.63

Temuan ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara skor sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan video animasi, yang memperkuat hipotesis bahwa media visual interaktif berdampak positif terhadap peningkatan hasil belajar. Hal ini sejalan dengan teori pembelajaran kognitif yang menekankan pentingnya visualisasi dalam memfasilitasi pengolahan informasi oleh peserta didik (Dolan, 2013; Nehm, 2019). Selain itu, keterlibatan motivasional yang tinggi memperkuat proses internalisasi materi, sebagaimana ditegaskan oleh Gumala et al. (2023) dan Akhmal et al. (2024).

Pembahasan

Temuan utama dalam penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan video animasi dalam pembelajaran biologi, khususnya pada materi klasifikasi makhluk hidup, secara signifikan berkontribusi terhadap peningkatan motivasi belajar dan hasil belajar siswa. Motivasi belajar yang tinggi dan peningkatan skor akademik yang signifikan merupakan indikator penting yang menunjukkan keberhasilan strategi pembelajaran berbasis media visual dinamis. Hasil observasi terhadap motivasi siswa memperlihatkan bahwa rata-rata keterlibatan siswa mencapai 86,32% (Tabel 1), yang termasuk dalam kategori sangat baik. Capaian ini menegaskan bahwa pembelajaran dengan video animasi menciptakan kondisi belajar yang kondusif dan menyenangkan, yang sejalan dengan teori motivasi belajar menurut Emda (2018) dan Monika dan Adman (2017), yang menyatakan bahwa media visual yang menarik dan relevan mampu merangsang keterlibatan emosional siswa dan meningkatkan ketekunan dalam belajar.

Dalam konteks pembelajaran biologi, karakteristik materi yang kompleks dan bersifat abstrak seperti klasifikasi makhluk hidup seringkali menjadi kendala bagi siswa dalam memahami konsep secara mendalam. Materi ini memerlukan visualisasi struktur dan hubungan antarorganisme yang tidak dapat dipahami hanya melalui teks atau ceramah konvensional. Dalam penelitian ini, media video animasi membantu menyederhanakan representasi kompleks taksonomi biologis dan menjadikannya lebih mudah dipahami siswa. Sebagaimana dijelaskan oleh Dolan (2013), pembelajaran sains yang efektif harus mampu menggabungkan representasi konseptual dengan pendekatan berbasis bukti untuk mengembangkan pemahaman ilmiah. Dalam hal ini, penggunaan animasi bergerak yang menyajikan visualisasi perubahan dan hubungan biologis memberikan pengalaman belajar berbasis bukti yang kuat dan konkret.

Lebih lanjut, hasil pengukuran hasil belajar siswa menunjukkan peningkatan rata-rata skor dari 59,57 menjadi 81,09 setelah perlakuan (Tabel 2). Temuan ini diperkuat dengan hasil uji statistik menggunakan *paired sample t-test*, yang menunjukkan nilai t-hitung sebesar 10,39, jauh melampaui t-tabel pada taraf signifikansi 0,05 (Tabel 4). Hasil ini secara statistik membuktikan bahwa penggunaan video animasi memiliki dampak yang signifikan terhadap hasil belajar siswa. Temuan ini selaras dengan hasil penelitian Sakila et al. (2024), yang menunjukkan bahwa video animasi meningkatkan rata-rata hasil belajar siswa dari 51,85

menjadi 84,28 dengan signifikansi tinggi. Dukungan literatur ini semakin memperkuat keabsahan temuan dalam studi ini bahwa video animasi merupakan salah satu bentuk media efektif dalam pembelajaran biologi.

Aspek penting lain yang perlu dibahas adalah bagaimana media animasi dapat menjembatani keterbatasan model pembelajaran konvensional. Dalam sistem pendidikan Indonesia, khususnya di daerah seperti Likupang Timur, proses pembelajaran masih banyak dilakukan dengan metode ceramah dan penugasan tertulis, yang kurang memfasilitasi perbedaan gaya belajar siswa. Dengan media video animasi, informasi disampaikan secara multimodal – visual, auditori, dan kinestetik – yang sesuai dengan pendekatan pembelajaran konstruktivistik yang menekankan pentingnya keterlibatan aktif siswa dalam membangun pengetahuannya sendiri. Rahmayanti (2018) dan Furoidah (2021) menyatakan bahwa media animasi mendukung perkembangan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa, serta membangkitkan rasa ingin tahu dan eksplorasi terhadap materi pelajaran.

Hasil observasi yang menunjukkan tingginya skor pada indikator ketekunan, minat terhadap materi, dan kemampuan menyelesaikan masalah juga mengindikasikan bahwa pembelajaran dengan media animasi tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual, tetapi juga aspek afektif dan disposisional siswa terhadap sains. Hal ini sangat penting, mengingat pembelajaran biologi pada dasarnya tidak hanya berorientasi pada pengetahuan, tetapi juga pada sikap ilmiah, tanggung jawab terhadap lingkungan, dan kesadaran ekologis. Sejalan dengan itu, Tammu (2017) menekankan bahwa pembelajaran biologi bertujuan mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kesadaran terhadap tanggung jawab ekologis sebagai bagian dari pendidikan holistik.

Penggunaan video animasi dalam penelitian ini juga berdampak pada kemampuan kolaboratif dan komunikasi siswa. Selama pelaksanaan pembelajaran, siswa menunjukkan peningkatan partisipasi aktif dalam diskusi kelompok, keberanian dalam mengemukakan pendapat, dan sikap saling mendukung. Aktivitas-aktivitas ini memperkuat pengembangan *soft skills* yang sangat penting dalam era pembelajaran abad ke-21. McLaren et al. (2023) dalam studi mereka mengenai media pembelajaran digital juga menemukan bahwa pembelajaran berbasis media interaktif dapat meningkatkan keterlibatan emosional dan sosial siswa, serta memfasilitasi proses belajar yang berpusat pada siswa. Temuan ini mendukung hasil observasi bahwa media video animasi tidak hanya meningkatkan aspek kognitif, tetapi juga membentuk lingkungan belajar yang komunikatif dan kolaboratif.

Dalam implementasi pembelajaran, video animasi yang digunakan memuat visualisasi makhluk hidup dari berbagai habitat (air, darat, udara), sehingga siswa dapat memahami konsep klasifikasi melalui pengamatan konkret. Hal ini sesuai dengan pendekatan saintifik yang menekankan pentingnya observasi, pengumpulan data, dan pengolahan informasi. Ketika siswa dapat menghubungkan materi pelajaran dengan fenomena nyata, seperti habitat dan ciri fisik organisme, pemahaman konsep akan menjadi lebih bermakna. Menurut Nehm (2019), pembelajaran biologi yang berhasil adalah yang mampu membangun pemahaman sistemik melalui integrasi observasi dan representasi visual.

Pengaruh signifikan dari penggunaan video animasi juga dapat dikaitkan dengan peningkatan motivasi intrinsik siswa. Seperti dijelaskan oleh Akhmal et al. (2024), motivasi belajar dipengaruhi oleh kombinasi faktor internal dan eksternal yang membentuk disposisi siswa terhadap pembelajaran. Video animasi menyediakan stimulus visual dan kognitif yang

membangkitkan rasa ingin tahu dan mendorong eksplorasi mandiri. Hal ini terlihat dari peningkatan inisiatif siswa dalam bertanya, mencari informasi tambahan, dan berpartisipasi aktif dalam diskusi, sebagaimana tercermin dari hasil observasi pada kategori minat dan kemandirian belajar (Tabel 1). Temuan ini juga memperkuat pernyataan Gumala et al. (2023), bahwa motivasi yang tinggi berdampak langsung pada hasil belajar melalui keterlibatan aktif dan upaya siswa dalam memahami materi.

Dari sisi validitas data, hasil uji normalitas dan homogenitas menunjukkan bahwa data yang dikumpulkan memenuhi asumsi dasar statistik parametrik (Tabel 3). Hal ini menegaskan bahwa analisis data yang dilakukan memiliki kekuatan inferensial yang dapat diandalkan untuk menarik kesimpulan ilmiah. Dengan demikian, dapat dinyatakan bahwa peningkatan hasil belajar bukan merupakan hasil dari kebetulan atau variasi acak, melainkan efek langsung dari perlakuan pembelajaran dengan video animasi.

Temuan dalam penelitian ini juga memperkuat hasil-hasil studi sebelumnya seperti yang dilaporkan oleh Ferry (2019), Lidi dan Daud (2019), serta Ramaila dan Molwele (2022), yang secara konsisten menunjukkan bahwa media animasi dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar di berbagai jenjang pendidikan. Dalam konteks pendidikan di Indonesia, khususnya di daerah dengan keterbatasan akses terhadap laboratorium atau alat peraga sains, video animasi dapat menjadi solusi efektif yang murah, fleksibel, dan mudah digunakan oleh guru dan siswa.

Meskipun penelitian ini menunjukkan hasil yang sangat positif, implementasi video animasi dalam pembelajaran tetap memerlukan perhatian terhadap beberapa aspek. Pertama, ketersediaan infrastruktur seperti proyektor, speaker, dan akses internet menjadi prasyarat teknis yang harus dipenuhi sekolah. Kedua, kemampuan guru dalam memilih dan mengintegrasikan media yang sesuai juga menjadi faktor penentu keberhasilan. Menurut Putra dan Salsabila (2023), kompetensi digital guru merupakan determinan utama dalam keberhasilan pembelajaran berbasis teknologi. Oleh karena itu, pelatihan guru dan penyediaan perangkat pendukung merupakan langkah strategis untuk memaksimalkan manfaat dari penggunaan video animasi dalam pembelajaran.

Dengan mempertimbangkan semua aspek tersebut, pembelajaran menggunakan video animasi pada materi klasifikasi makhluk hidup dapat dianggap sebagai pendekatan pedagogis yang selaras dengan kebutuhan peserta didik abad ke-21. Media ini tidak hanya menjawab tantangan rendahnya motivasi dan hasil belajar, tetapi juga membuka ruang bagi transformasi praktik pembelajaran menjadi lebih inovatif, interaktif, dan berorientasi pada pengembangan kompetensi holistik siswa.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan video animasi dalam pembelajaran biologi secara signifikan meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa pada materi klasifikasi makhluk hidup. Berdasarkan hasil observasi, mayoritas siswa menunjukkan keterlibatan yang tinggi dalam proses pembelajaran, dengan skor rata-rata motivasi mencapai 86,32% dalam kategori sangat baik. Selain itu, terdapat peningkatan signifikan dalam nilai rata-rata hasil belajar siswa dari 59,57 pada pre-test menjadi 81,09 pada post-test. Hasil uji hipotesis memperkuat temuan ini dengan nilai *t* yang menunjukkan signifikansi statistik tinggi ($p < 0,05$),

menandakan bahwa video animasi secara efektif mendukung pemahaman siswa terhadap konsep-konsep biologis yang abstrak.

Implikasi dari temuan ini mencerminkan pentingnya integrasi media visual dinamis dalam proses pembelajaran, terutama pada materi sains yang kompleks. Pembelajaran berbasis video animasi tidak hanya memfasilitasi pencapaian kognitif, tetapi juga mendorong keterampilan berpikir kritis, kerja sama, dan partisipasi aktif siswa. Kontribusi penelitian ini memperluas pemahaman mengenai efektivitas media animasi dalam konteks pembelajaran sains di tingkat SMP, khususnya pada satuan pendidikan dengan sumber daya terbatas.

Penelitian ini merekomendasikan agar guru dan sekolah secara aktif mengadopsi media interaktif dalam pembelajaran sains. Untuk penelitian lanjutan, disarankan eksplorasi perbandingan efektivitas video animasi terhadap media digital lainnya, atau penerapan metode eksperimen dengan desain kontrol untuk validasi lebih lanjut. Perluasan topik ke konsep biologi lain dan berbagai jenjang pendidikan juga akan memperkuat generalisasi temuan.

DAFTAR REFERENSI

- Afianti, R., Herkulana, H., & Syahrudin, H. (2019). Pengaruh motivasi instrinsik dan motivasi ekstrinsik terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran ilmu pengetahuan sosial. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 8(10).
- Akhmal, A., Utami, U., & Siregar, S. (2024). Pentingnya motivasi dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik sekolah dasar. *Jurnal MARAS*, 2(4), 45–53. <https://doi.org/10.60126/maras.v2i4.557>
- Borman, G. D., Pyne, J., Rozek, C. S., & Schmidt, A. J. (2022). A replicable identity-based intervention reduces the Black-white suspension gap at scale. *American Educational Research Journal*, 59(1), 284–314. <https://doi.org/10.3102/000283122211014398>
- Dimarco, G., Toscani, G., & Zanella, M. (2024). A multi-agent description of the influence of higher education on social stratification. *Journal of Economic Interaction and Coordination*, 19(3), 493–521.
- Dolan, E. L. (2013). Biology education research: Lessons and future directions. *CBE—Life Sciences Education*, 12(2), 129–132. <https://doi.org/10.1187/cbe.13-03-0058>
- Domu, I., & Mangelep, N. O. (2020, November). The Development of Students' Learning Material on Arithmetic Sequence Using PMRI Approach. In *International Joint Conference on Science and Engineering (IJCSE 2020)* (pp. 426-432). Atlantis Press.
- Domu, I., & Mangelep, N. O. (2020, November). The Development of Students' Learning Material on Arithmetic Sequence Using PMRI Approach. In *International Joint Conference on Science and Engineering (IJCSE 2020)* (pp. 426-432). Atlantis Press.
- Domu, I., Pinontoan, K. F., & Mangelep, N. O. (2023). Problem-Based Learning in the Online Flipped Classroom: Its Impact on Statistical Literacy Skills. *Journal of Education and E-Learning Research*, 10(2), 336-343.
- Domu, I., Pinontoan, K. F., & Mangelep, N. O. (2023). Problem-Based Learning in the Online Flipped Classroom: Its Impact on Statistical Literacy Skills. *Journal of Education and E-Learning Research*, 10(2), 336-343.
- 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).
- 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).
- Emda, A. (2018). Kedudukan motivasi belajar siswa dalam pembelajaran. *Lantanida Journal*, 5(2), 172–182. <http://dx.doi.org/10.22373/lj.v5i2.2838>

- Fitri, A. N., Rahmawati, D., & Khasanah, U. (2023). Penerapan uji prasyarat dalam analisis data kuantitatif. *Jurnal Ilmiah Statistika dan Komputasi*, 4(1), 15–24.
- Furoidah. (2021). Video animasi dalam pembelajaran. Universitas Islam Negeri Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung.
- Gumala, Y., Indriyani, T., & Ruby, A. C. (2023). Hubungan motivasi belajar dengan hasil belajar siswa sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 7(6), 3905–3912. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i6.5786>
- Hatch, E., & Farhady, H. (1982). *Research design and statistics for applied linguistics*. Newbury House.
- 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.
- Kalengkongan, L. N., Regar, V. E., & Mangelep, N. O. (2021). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita pokok bahasan program linear berdasarkan prosedur Newman. *MARISEKOLA: Jurnal Matematika Riset Edukasi dan Kolaborasi*, 2(2), 31-38.
- Kalisma, R. (2017). Teknik analisis presentase dalam penilaian kinerja siswa. *Jurnal Evaluasi Pendidikan*, 6(2), 112–120.
- 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.
- Lidi, M. W., & Daud, M. H. (2019). Penggunaan media animasi pada mata kuliah biologi dasar untuk meningkatkan hasil belajar dan motivasi mahasiswa materi genetika. *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 3(1), 1–9. <https://doi.org/10.32502/dikbio.v3i1.1886>
- 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.
- Manambing, R., Domu, I., & Mangelep, N. O. (2018). Penerapan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia Terhadap Hasil Belajar Siswa Materi Bentuk Aljabar (Penelitian di Kelas VIII D SMP N 1 Tondano). *JSME (Jurnal Sains, Matematika & Edukasi)*, 5(2), 163-166.
- 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: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 193-200
- 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., Mahniar, A., Amu, I., & Rumintjap, F. O. (2024). Fuzzy simple additive weighting method in determining single tuition fees for prospective new students at Manado State University. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(3), 5700-5713.
- Mangelep, N. O., Mahniar, A., Nurwijayanti, K., Yullah, A. S., & Lahunduitan, L. O. (2024). Pendekatan analisis terhadap kesulitan siswa dalam menghadapi soal matematika dengan pemahaman koneksi materi trigonometri. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 7(2), 4358-4366.
- 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
- Mangelep, N. O., Pongoh, F. M., Sulistyaningsih, M., Mandolang, E., & Mahniar, A. (2024). Social Arithmetic Learning Design Using the Sociodrama Method with the PMRI Approach. *MARISEKOLA: Jurnal Matematika Riset Edukasi dan Kolaborasi*, 5(2).
- Mangelep, N. O., Runtu, P. V., Rumintjap, F. O., Tarusu, D. T., & Kambey, A. N. (2025). Improving The Quality Of Research And Publications In Scopus Journals For Lecturers And Students. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(1), 985-990.
- Mangelep, N. O., Tarusu, D. T., Ester, K., Ngadiorejo, H., & Bumbungan, S. J. (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., Manng, 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., Sulistyaningsih, M., & Sambuaga, T. (2020). Perancangan pembelajaran trigonometri menggunakan pendekatan pendidikan matematika realistik Indonesia. *JSME (Jurnal Sains, Matematika & Edukasi)*, 8(2), 127-132.
- McLaren, B. M., Richey, J. E., Nguyen, H., & Hou, X. (2023). How instructional context can impact learning with educational technology: Lessons from a study with a digital learning game. *Computers & Education*, 182, 104497. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104497>
- Monika, M., & Adman, A. (2017). Peran efikasi diri dan motivasi belajar dalam meningkatkan hasil belajar siswa sekolah menengah kejuruan. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 1(1), 110-117.
- Nehm, R. H. (2019). Biology education research: Building integrative frameworks for teaching and learning about living systems. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 1(1), 1-9. <https://doi.org/10.1186/s43031-019-0017-6>
- Putra, A. D., & Salsabila, H. (2023). Pengaruh media interaktif dalam perkembangan kegiatan pembelajaran pada instansi pendidikan. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 5(1), 45-56. <https://doi.org/10.1234/jptk.v5i1.23418>
- Rahmayanti, D. (2018). Media video animasi materi bangun ruang. *Seminar Nasional Pendidikan dan Pembelajaran*, 1(1), 589-590.
- Ramaila, S., & Molwele, M. (2022). Integrasi teknologi digital dalam pembelajaran biologi: Analisis kualitatif terhadap pemahaman konseptual dan keterampilan abad 21. *Edukasi Elita: Jurnal Inovasi Pendidikan*, 2(2), 55-65.
- 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.
- Sakila, N., Wahyuni, S., & Adiansyah, R. (2024). Efektivitas penggunaan media pembelajaran berbasis video animasi terhadap hasil belajar biologi siswa kelas X SMAN 26 Bone. *Oryza (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 13(1), 25-34.
- Tammu, R. M. (2017). Keterkaitan metode dan media bervariasi dengan minat siswa dalam pembelajaran biologi tingkat SMP. *JP (Jurnal Pendidikan): Teori dan Praktik*, 2(2), 134-142. <https://doi.org/10.26740/jp.v2n2.p134-142>
- Warouw, Z. W. M., Boyong, F. A., Suriani, N. W., Wowor, E. C., & Tumewu, W. A. (2023). The Effect of Outdoor Study Method Based on Democratic Learning in Improving Junior High Students Learning Outcomes in Science Subject. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(2), 527-533.
- Warouw, Z. W. M., Purba, E. R., Tumewu, W. A., Wowor, E. C., & Wola, B. R. (2024). Development of interactive multimedia on environmental pollution topics with STEM approach for junior high school students. *BIO-INOVED: Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*, 6(3), 342-352.
- Warouw, Z. W. M., Wekes, W. C. A., Harahap, F., Tumewu, W. A., & Wola, B. R. (2024). Development of STEM-based virtual laboratory on global warming topic for junior high school student. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(5), 2309-2321.
- Yalindua, A. (2022). Pemberdayaan Mahasiswa Kurang Mampu Dalam Pengembangan Sumber Pangan Lokal Ubi Bete Di Lingkungan Kampus Universitas Negeri Manado. *Abdimas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 15(1).
- Yalindua, A., Sasinggala, M., & Yalindua, F. (2023). Diversity of Taro (*Colocasia esculenta*) Germplasm in Northern Sulawesi Based on Phenotypic Characteristics. *Advances in Science and Technology*, 128, 133-142.