

IMPLEMENTASI MULTIMEDIA-PEMBELAJARAN IPA BIOLOGI MODEL PBL UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA

IMPLEMENTATION OF MULTIMEDIA-LEARNING SCIENCE BIOLOGY PBL MODEL TO IMPROVE STUDENT LEARNING OUTCOMES

Meike Paat^{1*}, Yohanes Bery Mokalu², Ester Caroline Wowor³, Widya Anjelia Tumewu⁴, Rillya Arundaa⁵

¹Universitas Negeri Manado
Jalan Kampus Unima, Minahasa,
Indonesia
meikepaat@unima.ac.id

²Universitas Negeri Manado
Jalan Kampus Unima, Minahasa,
Indonesia
yohanesmokalu@unima.ac.id

³Universitas Negeri Manado
Jalan Kampus Unima, Minahasa,
Indonesia
esterwowor@unima.ac.id

⁴Universitas Negeri Manado
Jalan Kampus Unima, Minahasa,
Indonesia
widyaanjeliatumewu@unima.ac.id

⁵Universitas Sam Ratulangi
Bahu, Malalayang,
Manado, Indonesia
rill@unsrat.ac.id

ABSTRACT

The research aims to improve the learning outcomes of grade 9.7 students of Manado 7 Public Middle School through the implementation of problem based learning multimedia learning models. The lack ability of students to think, understand, and solve problems, exacerbated by the situation after the Covid-19 pandemic resulted in disrupted learning activities, so learning multimedia is needed that can optimize learning outcomes and facilitate the learning process. Using the classroom action research method, the research subjects were 34 students. Conducted in two cycles with four stages: planning, action, observation, and reflection. Data were analyzed using the formula $P = F/N \times 100\%$. The results of the analysis show an increase in learning outcomes, as well as the ability to solve problems. This increase can be seen from the increase in classical completeness in each cycle, from an average of 65 cycles I to 82 in cycle II. Increasing the percentage of learning outcomes is 26%. The number of students fulfilling the minimum completeness criteria is 67% or 23 students (cycle I), to 94% or 32 students (cycle II). Student completeness from cycle I to cycle II increased by 27%.

Keywords : *Learning Multimedia, Model PBL, Science Biology*

1. PENDAHULUAN

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Pasal 1 Ayat 1 menyatakan pendidikan di Indonesia adalah sebuah proses sistematis yang direncanakan dengan sadar untuk menyediakan lingkungan belajar yang efisien dan efektif. Tujuan utamanya yaitu mengembangkan dan meningkatkan potensi siswa, baik dalam aspek softskills maupun hardskills, agar mereka dapat mengoptimalkan kehidupan mereka, termasuk dalam hal keagamaan, akhlak mulia, kepribadian, pengendalian diri, keterampilan, kecerdasan, dan kebiasaan yang berfaedah bagi diri sendiri, orang lain, masyarakat, bangsa dan negara. Proses ini dijalankan melalui pembelajaran, pelatihan, atau penelitian, dengan tujuan untuk memaksimalkan potensi siswa.^{[1][2]}

Pendidikan memiliki peran awal yang sangat signifikan dalam mengoptimalkan taraf hidup suatu bangsa. Melalui proses pendidikan, seseorang dapat mengoptimalkan tingkat kognitifnya, memperluas pengetahuannya, dan meningkatkan kapasitasnya. Pendidikan dapat dijadikan tolok ukur untuk mengukur kualitas sumber daya manusia dengan menginisiasi lingkungan belajar yang efektif, aktif dan menyenangkan, sehingga siswa dapat mengembangkan potensi serta kepribadian mereka secara positif. Selain itu, pendidikan berperan dalam mengembangkan potensi intelektual dan emosional individu, membantu mereka menjadi pribadi yang lebih baik, serta mempersiapkan kualitas sumber daya manusia.^[3]

Pendidikan merupakan landasan utama dalam pembangunan bangsa dan negara, serta merupakan kunci penting untuk mencapai kemajuan di berbagai sektor kehidupan. Dalam konteks pendidikan, perhatian utama difokuskan pada proses pembelajaran yang efektif dan efisien, terutama menghadapi tantangan zaman modern yang terus berkembang pesat. Peningkatan kualitas pendidikan menjadi sebuah keharusan mendesak agar dapat mencetak generasi penerus yang berkompeten, kreatif, dan mampu bersaing secara global.^[4] Salah satu mata pelajaran yang mempunyai posisi esensial dalam dunia pendidikan adalah Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), terutama disiplin Biologi. Pembelajaran Biologi ditingkat sekolah menengah pertama (SMP) mempunyai peran krusial dalam menciptakan pemahaman siswa mengenai aspek-aspek kehidupan, lingkungan, dan hubungan antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Oleh karena itu, metode pembelajaran sangat berperan penting dalam mencapai tujuan tersebut.^[5]

Dalam beberapa tahun terakhir, salah satu model pembelajaran yang mendapat perhatian adalah Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem-Based Learning/PBL). PBL menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam proses pembelajaran, di mana mereka dihadapkan pada permasalahan konkret dan didorong untuk mencari solusi berdasarkan pemahaman dan pengetahuan yang mereka miliki serta kembangkan. Melalui model pembelajaran ini, siswa didorong untuk menjadi pembelajar mandiri dan kritis, serta meningkatkan kemampuan berpikir analitis mereka. Di era digital seperti sekarang, multimedia menjadi sarana yang potensial untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran. Penggunaan multimedia dalam proses pembelajaran dapat menyajikan materi secara menarik, interaktif, dan mendalam, sehingga membantu mempermudah pemahaman siswa terhadap konsep-konsep yang diajarkan.^{[6][7]}

Berdasarkan pentingnya model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) dan potensi multimedia dalam proses pembelajaran, penelitian ini memiliki tujuan untuk menyelidiki dan menganalisis, serta melaksanakan penerapan Multimedia-Pembelajaran IPA Biologi Model PBL sebagai upaya untuk meningkatkan hasil belajar siswa di SMPN 7 Manado. melalui pendekatan ini, diupayakan siswa mampu untuk lebih aktif dan bersemangat dalam belajar IPA Biologi, serta mencapai pemahaman dan hasil belajar yang lebih optimal.^[7]

2. KAJIAN PUSTAKA

PBL adalah pendekatan pembelajaran yang sangat direkomendasikan karena dapat menciptakan pembelajaran yang lebih bermakna. Dengan Problem Based Learning (PBL), siswa akan terlibat dalam pemecahan permasalahan, sehingga mereka akan menerapkan pengetahuan yang dimiliki atau mencari pengetahuan yang diperlukan. Dengan kata lain, pembelajaran terjadi dalam konteks penerapan konsep. Hal ini membuat pembelajaran menjadi lebih bermakna dan bisa ditingkatkan saat siswa dihadapkan pada kondisi dimana konsep dapat diaplikasikan melalui praktik.^[8] Dalam situasi PBL, siswa mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan secara bersamaan serta menerapkannya dalam konteks yang relevan. Artinya, apa yang mereka pelajari terkait dengan situasi nyata, bukan hanya teoritis semata. Sehingga, permasalahan yang timbul dalam mengaplikasikan suatu konsep atau teori dapat mereka temui dan selesaikan saat proses pembelajaran berlangsung.^[9]

Media pembelajaran memiliki peran sentral dalam menunjang kelancaran proses pembelajaran. Pemanfaatan media pembelajaran yang efektif dan tepat berperan penting dalam memfasilitasi proses penyampaian materi pelajaran, meningkatkan minat siswa, menciptakan kondisi belajar yang bahagia, mendorong motivasi dan semangat siswa dalam proses belajar. Tujuan akhirnya adalah untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pembelajaran, sehingga hasil belajar siswa dapat meningkat secara signifikan.^{[10][11]}

Model PBL adalah pendekatan pembelajaran yang berpotensi meningkatkan hasil belajar siswa, terutama dalam situasi pasca pandemi Covid-19, di mana proses pembelajaran menghadapi berbagai bentuk, baik tatap muka (luring), daring, maupun kombinasi keduanya (blended learning), dengan menggunakan bantuan multimedia. Model PBL menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran (Student-centered), memberikan pengalaman belajar langsung kepada mereka. Model PBL melibatkan siswa bukan hanya menjadi penerima pasif informasi, melainkan sebagai partisipan aktif dalam proses pembelajaran, di mana mereka dapat mengembangkan pemahaman ilmu pengetahuan secara aktif. Siswa bukan hanya mengerti konsep dasar yang berhubungan dengan masalah, tetapi juga mendapatkan pengalaman langsung dalam menerapkan metode ilmiah untuk memecahkan masalah dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan berpikir tingkat tinggi.^[12]

Pendekatan ini menandai suatu inovasi dalam pendidikan yang bertujuan untuk memfasilitasi pemahaman secara komprehensif mendalam dan menyeluruh bagi siswa melalui pembelajaran yang bersifat praktik dan empiris. Multimedia dengan model PBL menjadi alat yang bermanfaat dalam menyampaikan dan menyajikan pesan secara sistematis dan terencana, menciptakan lingkungan belajar yang kondusif, dan memungkinkan siswa untuk mengoptimalkan proses pembelajaran secara efektif.^[13] Dalam dunia pendidikan, multimedia telah menjadi objek umum yang sering dimanfaatkan untuk mendukung proses pembelajaran. Pemanfaatan multimedia dalam pembelajaran melibatkan berbagai bentuk teknologi seperti video, audio, teks, radio, televisi, animasi, foto, dan ilustrasi, yang dikombinasikan untuk menciptakan pengalaman belajar yang efektif dan efisien. Integrasi beragam jenis media ini bertujuan agar pesan yang disampaikan dapat tersampaikan dengan lebih efektif dan efisien kepada para pembelajar.^{[14][15]}

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 7 Manado, yang berfokus pada Siswa kelas 9.7 yang berjumlah 34 orang, dengan subjek materi tentang pewarisan sifat pada makhluk hidup. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun 2022. Pendekatan penelitian dimulai dengan melakukan wawancara dan observasi terhadap siswa dan guru, serta mengamati proses pembelajaran di dalam kelas untuk mengidentifikasi permasalahan yang muncul. Selanjutnya, penelitian tindakan kelas dilakukan sebagai solusi untuk mengatasi permasalahan yang ada secara konkret.

Langkah-langkah yang dilaksanakan pada penelitian ini yaitu:

Tahap awal perencanaan meliputi wawancara dan observasi untuk mengetahui permasalahan dan kebutuhan yang ada di kelas. Tahap ini terdiri dari lima tahapan sebagai berikut:

- a) Mempersiapkan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).
- b) Menyusun instrumen penelitian untuk siswa.
- c) Mempersiapkan multimedia pembelajaran yang mencakup animasi, video, teks, dan gambar yang ada dalam pembelajaran.
- d) Mengembangkan langkah pembelajaran menggunakan Model *Problem-Based Learning* dengan memanfaatkan multimedia.
- e) Menyusun angket dan soal tes untuk menguji proses dan hasil belajar.

Tindakan dilakukan dengan menjalankan rencana pembelajaran yang telah dirancang dengan memanfaatkan multimedia berdasarkan Model PBL. Observasi atau Pengamatan dilakukan untuk mengetahui dan mengevaluasi hasil dari tindakan tersebut dengan menggunakan instrumen observasi yang telah disediakan untuk siswa. Refleksi terdiri dari tiga tahapan, yaitu:

- a) Melakukan evaluasi pada tindakan di siklus I berdasarkan informasi dan data yang telah dikumpulkan.
- b) Menganalisis hasil evaluasi yang sudah dilaksanakan pada siklus I.
- c) Jika masih ditemukan permasalahan, dimana lebih dari 50% siswa belum memahami materi yang diberikan, maka selanjutnya dilakukan tindakan pada siklus berikutnya. Namun, apabila tidak ditemukan permasalahan yang signifikan, penelitian tindakan kelas ini tidak akan dilanjutkan dan selesai pada siklus tersebut.^{[10] [16]}

$P = (F / N) \times 100\%$ merupakan rumus persentase.^[17]

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan melibatkan presentasi temuan penelitian dan analisisnya dengan pendekatan ilmiah. Penelitian ini diterapkan pada SMP Negeri 7 Manado, melibatkan 34 siswa dari kelas 9.7 sebagai subjek penelitian. Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa dan guru, serta observasi pada proses pembelajaran, terungkap beberapa masalah yang muncul dalam pembelajaran pasca pandemi Covid-19.

Masalah-masalah tersebut meliputi penurunan hasil belajar siswa karena kesulitan beradaptasi dengan pembelajaran setelah terjadinya pandemi Covid-19 yang mengubah banyak kebiasaan dalam menjalani kehidupan terutama dalam proses pembelajaran, kurangnya sarana-prasarana dan sinyal yang stabil, kurangnya variasi dan daya tarik dalam proses pembelajaran baik secara daring maupun luring yang menyebabkan siswa cenderung kurang aktif, serta kekurangan implementasi multimedia pembelajaran yang menarik, menyenangkan, efektif, dan efisien. Keberadaan multimedia pembelajaran yang mampu memicu minat siswa untuk belajar menjadi sangat penting, di mana multimedia tersebut harus mampu mengidentifikasi dan menyelesaikan permasalahan nyata yang dihadapi atau dipelajari oleh siswa itu sendiri.

Oleh karena itu, peneliti melaksanakan penelitian ini dalam rangka mendapatkan solusi dan jawaban atas masalah-masalah yang ada. Dalam siklus pertama penelitian, digunakan multimedia pembelajaran IPA biologi dengan pendekatan PBL (Problem-Based Learning) yang dirancang oleh peneliti. Multimedia ini bertujuan untuk mempermudah proses pembelajaran dan juga berfungsi sebagai sarana untuk mengukur taraf keterlibatan siswa dalam proses belajar, serta mengevaluasi keterampilan berpikir dan kemampuan pemecahan masalah. Hasil tersebut memperlihatkan meningkatnya hasil belajar siswa sesudah menerapkan multimedia pembelajaran model PBL.

Tabel 1. Hasil Implementasi Multimedia Pembelajaran IPA Biologi Model PBL di SMP Negeri 7 Manado

Keterangan	Peningkatan Hasil Belajar	
	Siklus I	Siklus II
Jumlah siswa tuntas	23	32
Persentase ketuntasan klasikal	67%	94%
Nilai rata-rata	65	82

Pada siklus I, dilakukan tindakan serta diikuti oleh tes akhir dengan tingkat ketuntasan klasikal sejumlah 67% atau 23 siswa dari total 34 siswa berhasil mencapai ketuntasan belajar. Individu siswa menunjukkan bahwa 11 siswa atau 33% dari siswa belum mencapai nilai ketuntasan belajar klasikal (76), dengan nilai rata-rata 65. Dari temuan ini, peneliti melanjutkan ke tahap siklus II melalui

pelaksanaann observasi dan evaluasi pada kesalahan serta kekurangan yang teridentifikasi pada siklus I. Beberapa masalah di siklus I mencakup ketidakbiasaan siswa terhadap model PBL dan pembelajaran dengan multimedia yang membuat siswa menjadi tidak fokus dan kurang termotivasi.

Pada siklus II, hasil penelitian ini melibatkan analisis dan evaluasi dari masalah-masalah yang muncul dilihat dari lembar observasi siklus I dan saran dari pengamat. Peneliti melakukan perbaikan dan pendekatan lebih lanjut, memotivasi serta memfasilitasi siswa yang menghadapi kesulitan dalam proses pembelajaran. Beberapa masalah siswa yang diatasi meliputi ketidakfamiliaran dan kurangnya penguasaan penggunaan multimedia pembelajaran, ketidakfokusan, kekurangan motivasi, kurang pemahaman, dan ketidakbiasaan dalam memanfaatkan model PBL. Pada tindakan siklus II ini, peneliti menggunakan multimedia pembelajaran yang disusun sesuai dengan sintaks model PBL serta pedoman penerapannya.

Hasil evaluasi pada siklus II memperlihatkan bahwa 94% siswa berhasil mencapai ketuntasan belajar klasikal, yaitu sejumlah 32 siswa dan nilai rata-ratanya sebesar 82. Hanya dua siswa yang belum mencapai ketuntasan karena masalah absensi yang terkait dengan kondisi kedua siswa tersebut yang sedang sakit. Berdasarkan hasil evaluasi siklus II, peneliti memutuskan untuk tidak melanjutkan penelitian ke siklus berikutnya, karena setelah dilakukan pendekatan, fasilitasi, serta motivasi kepada siswa yang memiliki kesulitan dalam belajar. Masalah pada siklus ini telah diatasi seperti kurangnya penguasaan penggunaan multimedia, kurangnya kefamiliaran dengan berbagai multimedia, kurangnya motivasi, kurangnya pemahaman, ketidakbiasaan dengan pembelajaran model PBL, sehingga penelitian ini berakhir pada siklus II. Melalui penerapan multimedia pembelajaran dengan model PBL dan tindakan yang terencana, terstruktur, dan sistematis, hasil belajar siswa berhasil meningkat dari nilai rata-rata 65 pada awal penelitian (siklus I) menjadi 82 pada siklus II dengan peningkatan nilai rata-rata sebesar 17 poin atau 26% dari siklus I, dan siswa yang mencapai nilai ketuntasan klasikal meningkat dari 67% atau 23 siswa pada siklus I menjadi 94% atau 32 siswa pada siklus II dengan peningkatan keseluruhan sebesar 27% atau sebesar 31% jika dilihat dari peningkatan pada siklus I.

Hasil penelitian ini ditunjang oleh penelitian lain yang menyatakan bahwa PBL mampu meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan, terutama dalam keterampilan proses sains dan kemampuan pemecahan masalah. Implementasi multimedia dalam PBL juga terbukti berpengaruh positif pada hasil belajar siswa dengan berbagai materi ajar dan konsep pembelajaran. penelitian ini berhasil mengungkapkan bahwa implementasi model PBL dengan dukungan multimedia pembelajaran mampu memaksimalkan hasil belajar siswa. Berbagai masalah dalam pembelajaran dapat diatasi melalui pendekatan yang tepat dan perbaikan yang terencana. Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam mengatasi tantangan pembelajaran pasca pandemi Covid-19, dengan membuktikan bahwa model pembelajaran yang relevan dan teknologi multimedia yang tepat dapat mengoptimalkan efektivitas pembelajaran dan hasil belajar siswa. Sejalan dengan penelitian oleh Gulo (2022) Pada siklus I tes hasil belajar menunjukkan nilai rerata 64,52, yang termasuk dalam kategori cukup. Persentase siswa yang tuntas belajar yaitu 62,5%, sementara siswa yang tidak mencapai ketuntasan belajar yaitu 37,5%. Pada siklus kedua, tes hasil belajar menunjukkan rata-rata nilai 88,69, yang masuk ke dalam kategori baik sekali. Persentase ketuntasan belajar meningkat menjadi 87,5%, sehingga mencapai target ketuntasan belajar sebesar 75%.^[18] Ditunjang penelitian yang dilaksanakan oleh Agustina, dkk. (2018) mengungkapkan bahwa pada siklus pertama, nilai aktivitas guru mencapai 26, yang masuk dalam kriteria baik, begitu juga dengan aktivitas siswa yang mencapai nilai 25,5 juga tergolong dalam kriteria baik. Namun, hasil belajar siswa hanya mencapai 63,64%, yang menunjukkan bahwa masih belum mencapai kriteria tuntas. Pada siklus kedua, terjadi peningkatan dalam nilai aktivitas guru yang mencapai 27, yang tetap termasuk dalam kriteria baik. Sementara itu, nilai aktivitas siswa juga meningkat menjadi 27, yang masih dalam kriteria baik. Hasil belajar siswa mengalami peningkatan yang signifikan, mencapai 81,82% dan telah mencapai kriteria tuntas.^[19] Sejalan dengan penelitian yang

dilaksanakan oleh Lelamula dkk. (2022) Penelitian ini dilakukan untuk menguji pengaruh dari penerapan model PBL melalui media berbasis power-point pada hasil belajar mata pelajaran IPA Biologi. Metode penelitian yang dipakai yaitu eksperimen semu dengan desain non-equivalent control group. Partisipan penelitian terdiri dari dua kelas, yaitu kelas 7A (eksperimen) yang terdiri dari 20 siswa, dan kelas 7B (kontrol) yang juga terdiri dari 20 siswa. Pengumpulan data dilaksanakan melalui pretest dan posttest. Hasil memperlihatkan bahwa hasil belajar kelas eksperimen memiliki rerata nilai sebesar 29,7, sedangkan pada kelas kontrol hanya 17,95. Setelah dilakukan analisis, didapati nilai thitung sebesar 5,74, yang melebihi nilai ttabel yaitu 2,024. Dengan demikian, bisa dinyatakan bahwa model PBL dengan menggunakan media pembelajaran berpengaruh positif pada hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPA Biologi di SMP Bintang Laut Tobelo.^[20] Ditunjang juga oleh penelitian yang dilaksanakan oleh Widura, dkk. (2021) Dari hasil penelitian terlihat bahwa penerapan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) mampu meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPA di kelas IV. Pada tahap pra siklus, hasil belajar IPA berada dalam kategori rendah dengan nilai 64,1. Kemudian, nilai hasil belajar meningkat menjadi kategori sedang dengan nilai 78,43 pada siklus I. Pada tahap berikutnya, yaitu siklus II, hasil belajar mencapai kategori tinggi dengan nilai 85,93. Persentase hasil belajar dan tingkat ketuntasan belajar siswa telah memenuhi indikator keberhasilan penelitian. Berdasarkan temuan ini, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPA di kelas IV..^[21] Ditunjang juga dari hasil penelitian yang dilaksanakan oleh Pratiwi dan Mawardi yang menunjukkan bahwa data penelitian tentang kemampuan berpikir kritis dikumpulkan melalui lembar observasi, sementara data hasil belajar dikumpulkan melalui tes hasil belajar. Hasil penelitian memperlihatkan model pembelajaran PBL dengan bantuan media pembelajaran audio visual efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa dan kemampuan berpikir kritis, hasil pengamatan menunjukkan adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis pada setiap siklusnya, dan hasil penelitian menunjukkan bahwa semua siswa mencapai ketuntasan belajar (100%), dengan rata-rata nilai kelas sebesar 88,4.^[22]

Berdasarkan hasil-hasil penelitian tersebut menunjang penelitian yang dilaksanakan dengan menerapkan multimedia pembelajaran IPA biologi dengan menggunakan model *problem based learning* dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

5. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan multimedia dalam pembelajaran model PBL pada mata pelajaran IPA biologi di SMP Negeri 7 Manado pada kelas 9,7 efektif dalam mengatasi permasalahan yang timbul. Selain itu, penggunaan multimedia pembelajaran model PBL juga berhasil meningkatkan hasil belajar siswa setelah mengalami berbagai perubahan dan permasalahan pasca pandemi Covid-19.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Universitas Negeri Manado, SMP Negeri 7 Manado dan kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yusuf, N. R., Bektiarso, S., Sudarti, S. (2020). Pengaruh Model PBL Dengan Media Google Classroom Terhadap Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa. ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi dan Aplikasi Pendidikan Fisika. 6(2):230-5.

- [2] Kawuwung, F. R., & Paat, M. (2019). Analisis Angket Tanggapan Siswa Terhadap Implementasi Perangkat Pembelajaran Biologi SMA Kabupaten Minahasa Utara. In SEMINAR NASIONAL BIOLOGI KEPULAUAN. (Vol. 1).
- [3] Hilir, A., & Kom, S. (2021). Teknologi pendidikan di abad digital. Penerbit Lakeisha.
- [4] Tampinongkol, N. N., Paat, M., & Lihang, A. (2022). Pengembangan Media Audio Visual dengan Model Problem Based Learning (PBL) Berbasis Kearifan Lokal Sulawesi Utara pada Pembelajaran Biologi di SMA. JSPB BIOEDUSAINS, 3(2), 136-143.
- [5] Paat, M., & Moku, Y. B. (2023). Guru dan Pembelajaran (Implementasi Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Mata Pelajaran Biologi). CV. Mitra Cendekia Media.
- [6] Melissa, M. M. (2016). Peningkatan Kemandirian Dan Prestasi Belajar Matematika Dengan Pendekatan Problem Based Learning (PBL) Di Kelas VII E SMP N 15 Yogyakarta. Jurnal Ilmiah Edukasi Matematika (JIEM), 2(1).
- [7] Sara, Y., Paat, M., Lihang, A., & Taulu, M. L. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Praktikum Biologi Berbasis Multimedia di Era Covid-19 pada Siswa Kelas XI SMA Negeri 2 Tondano. JSPB BIOEDUSAINS, 3(1), 49-58.
- [8] Kembuan, G., Tumbel, F., & Paat, M. (2019). Development of problem based learning based student worksheets to improve student learning outcomes in Poigar 1 public middle school. Development, 4(5).
- [9] Paat, M., Marentek, E. A., & Pelenkahu, N. (2018). Problem-Based Instructional Development Model At Senior High School In Manado, North Sulawesi, Indonesia. Journal Of Advanced Research in English & Education, 3(4), 15-24.
- [10] Paat, M. (2022). Implementasi Multimedia Pembelajaran Biologi Berbasis Model PBL Melalui Google Classroom Di Jurusan Pendidikan Biologi Unima. Jurnal Ilmiah Mandala Education, 8(3).
- [11] Tumewu, W. A., Wowor, E. C., & Moku, Y. B. (2023). Minat Belajar Mahasiswa dalam Penggunaan Infografis Sebagai Media Pembelajaran IPA Pada Pembelajaran Daring. SCIENING: Science Learning Journal, 4(1), 38-45.
- [12] Lelamula, M. D., Sasinggala, M., & Paat, M. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Dengan Media Berbasis Power Point di Masa Pandemi Covid 19 terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran IPA Biologi di SMP. SCIENING: Science Learning Journal, 3(1), 22-27.
- [13] Paat, M., Tumbel, F. M., & Moku, Y. B. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Bentuk Lagu Dengan Menggunakan Model PBL Pada Materi Klasifikasi Makhluh Hidup Di SMA Negeri 1 Motoling. SOSCIED, 5(2), 287-295.
- [14] Moku, Y. B., Wowor, E. C., & Tumewu, W. A. (2022). Developing Instagram Application-Based Media To Optimize Student Learning Outcomes Of The Natural Science Education Department Unima. SOSCIED, 5(2), 230-237.
- [15] Siregar, N., Sutopo, H., & Paat, M. (2019). Mobile Multimedia-based Batakologi Learning Model Development. Journal of Mobile Multimedia, 271-288.
- [16] Paat, M., Kawuwung, F. R., & Moku, Y. B. (2021). Penerapan LKS model pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi SMPN 5 Tondano. JISIP (Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan), 5(2).
- [17] Arikunto, S. (2021). Penelitian tindakan kelas: Edisi revisi. Bumi Aksara.
- [18] Gulo, A. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Dalam Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar IPA. Educativo: Jurnal Pendidikan, 1(1), 334-341.

- [19] Agustina, R. S., Ansori, I., & Yani, A. P. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas Xi-Ipa3 Sman 1 Rejang Lebong. *Diklabio: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi*, 2(2), 80-85.
- [20] Lelamula, M. D., Sasinggala, M., & Paat, M. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Dengan Media Berbasis Power Point di Masa Pandemi Covid 19 terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran IPA Biologi di SMP. *SCIENING: Science Learning Journal*, 3(1), 22-27.
- [21] Widura, I. D. G. S., Bayu, G. W., & Aspini, N. N. A. (2021). Penerapan model pembelajaran problem based learning untuk meningkatkan hasil belajar IPA. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 4(2), 190-199.
- [22] Pratiwi, I. (2022). Penerapan Model Problem Based Learning Berbantuan Audio Visual Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa. *Journal of Education Action Research*, 6(3).