


Penerapan Model Pembelajaran (PBL) Dalam Peningkatan Hasil Belajar Siswa Kelas VII Pada Materi Pemanasan Global Di SMP Negeri 4 Tondano

Christin Ribka Rantung¹, Meike Paat², Fransiska Harahap³

^{1,2,3} Program Studi S-1 Pendidikan IPA, Universitas Negeri Manado, Jalan Kampus Unima, Kec. Tondano Selatan, 95618, Indonesia
Email: christinrantung02@gmail.com

 <https://doi.org/10.31004/jerkin.v3i4.1009>

ARTICLE INFO

Article history

Received: 15 May 2025

Revised: 20 May 2025

Accepted: 30 May 2025

Kata kunci

Problem Based Learning, Pemanasan Global, Hasil Belajar

Keywords

Problem Based Learning, Global Warming, Learning Outcomes



ABSTRACT

Tujuan Penelitian ini untuk mengetahui hasil bagaimana penerapan model (PBL) dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi pemanasan global di SMP Negeri 4 Tondano. Penelitian ini menggunakan metode Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang terdapat 4 tahapan yaitu perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi. Dilaksanakan dalam 2 siklus yang setiap siklusnya terdiri 2 kali pertemuan dalam 1 minggu selama 2 minggu. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VII dengan jumlah 20 siswa terdiri dari 8 laki-laki dan 12 perempuan. Teknik pengumpulan data yang digunakan peneliti yaitu melalui observasi, tes, dan dokumentasi. Pengumpulan data hasil belajar siswa ini dilakukan dengan memberikan lembar soal berupa Pretest (tes awal) dan Posttest (tes akhir) di setiap pertemuan. Hasil analisis data, dapat ditarik kesimpulan penelitian tindakan kelas yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut; Penerapan model (PBL) dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPA kelas VII dari hasil penelitian, tingkat ketuntasan hasil belajar siswa pada siklus I diketahui pada Pretest sebesar 41,8% dan Posttest sebesar 79,6%, dan mengalami kenaikan pada siklus Preetest sebesar 81,6% dan Posttest sebesar 85,83%. Jadi tingkat ketuntasan hasil belajar siswa dari siklus I dan siklus II terjadi peningkatan hasil yang signifikan dalam pembelajaran. Aktifitas belajar siswa juga terjadi peningkatan. Siswa lebih aktif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran. Guru dapat menciptakan suasana belajar yang kondusif. Sehingga berdampak positif pada hasil kegiatan belajar siswa yang menunjukkan peningkatan ketuntasan belajar yang sangat tinggi persentasenya. karena pada akhir siklus telah mencapai sesuai target yang ditentukan yaitu 75%.

The purpose of this study is to investigate the results of applying the Problem-Based Learning (PBL) model to improve student learning outcomes on the topic of global warming at SMP Negeri 4 Tondano. This study employed a Classroom Action Research (CAR) method consisting of four stages: planning, action implementation, observation, and reflection. The study was conducted over two cycles, with each cycle comprising two meetings per week over a span of two weeks. The research subjects were 20 seventh-grade students, including 8 boys and 12 girls. Data collection techniques used in this study included observation, tests, and documentation. Data on student learning outcomes were collected by administering a pretest (initial test) and a posttest (final test) at each meeting. Based on the data analysis, it can be concluded that the implementation of the PBL model improved student learning outcomes in science subjects in grade VII. The research findings revealed that student learning completeness rates increased from a pretest score of 41.8% and a posttest score of 79.6% in the first cycle to a pretest score of 81.6% and a posttest score of 85.83% in the second cycle. Therefore, the levels of student learning completeness in both cycles showed a significant increase. Additionally, student learning activities also improved, with students becoming more engaged in the learning process. Teachers were able to create a conducive learning environment, resulting in positive impacts on student learning outcomes, as evidenced by the high percentage of learning mastery achieved at

the end of the cycle, which reached the predetermined target of 75%.



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

How to Cite: Christin Ribka Rantung, et al (2025) Penerapan Model Pembelajaran (PBL) Dalam Peningkatan Hasil Belajar Siswa Kelas VII Pada Materi Pemansan Global Di SMP Negeri 4 Tondano, 3(4). 3441-3452
<https://doi.org/10.31004/jerkin.v3i4.1009>

PENDAHULUAN

Tingkat kemajuan dari suatu bangsa, dapat dilihat dari sektor pendidikannya. Maka peranan pendidikan sangat penting bagi kemajuan suatu bangsa. Pendidikan merupakan hal yang sangat penting untuk memajukan suatu bangsa, dengan adanya Pendidikan yang maju, maka akan menghasilkan sumber daya manusia yang mempunyai kualitas baik, unggul, memiliki semangat tinggi dan mampu menghadapi tantangan kemajuan bangsa untuk masa yang akan datang. Pemerintah dari tahun ke tahun selalu menyoroti dunia pendidikan bahkan selalu mengadakan perubahan perbaikan kurikulum, di maksudkan agar pendidikan indonesia ini semakin menuju kearah lebih baik serta menciptakan manusia-manusia yang berkarakter dan kecerdasan karena kemajuan bangsa ditentukan pada generasi-generasi yang hebat. Salah satu upaya pemerintah untuk memperbaiki dunia pendidikan adalah merumuskan Kurikulum Merdeka, dimana Kurikulum Merdeka tersebut menuntut siswa lebih aktif, kreatif, inovatif dan Kerjasama dalam melaksanakan pembelajaran.

Dilihat dari sudut pandang proses teknik pembelajaran IPA, pendidikan dapat diwujudkan dalam proses pembelajaran yang menimbulkan interaksi diantara dua unsur yaitu siswa dan guru. Siswa sebagai pihak atau objek pokok dalam belajar, kemudian guru adalah pihak yang mengajar. Mengajar dalam kompleks standar proses Pendidikan tidak hanya sekedar menyampaikan materi pembelajaran, akan tetapi juga di maknai sebagai proses mengatur lingkungan supaya siswa belajar (Wina, 2007). Hal ini mengisyaratkan bahwa dalam proses belajar mengajar siswa harus dijadikan sebagai pusat dari kegiatan dan guru lebih berperan sebagai fasilitator. Guru sebagai fasilitator yaitu memfasilitasi siswa untuk memberi kemudahan dalam kegiatan belajar dan menciiptakan lingkungan yang kondusif. Oleh karena itu hendaknya guru memilih model pembelajaran yang dapat memberikan kesempatan secara penuh kepada siswa agar dapat berpartisipasi aktif dalam pembelajaran.

Dalam proses pembelajaran tujuan akhirnya adalah mendapatkan hasil belajar yang baik. Hasil belajar merupakan pencapaian bentuk perubahan perilaku yang cenderung menetap dari ranah kognitif". Setelah siswa melakukan proses belajar siswa diharapkan dapat mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Siswa dapat dikatakan berhasil dalam belajar adalah siswa yang dapat mencapai tujuan yang telah ditetapkan tersebut. (Tandaju, dkk., 2023; Mokal, Wowor & Tumewu, 2022)

Di dalam pelaksanaan proses pembelajaran berdasarkan Kurikulum Merdeka guru dituntut untuk menguasai berbagai model pembelajaran dengan pendekatan saintifik. Salah satu model pembelajaran dengan pendekatan saintifik adalah (*PBL*). Hal ini seperti yang dikatakan (Maffit, 2012; Sidampoi, dkk., 2024) bahwa: "pembelajaran (*PBL*) merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensi dari materi Pelajaran".

Model pembelajaran (*PBL*) menjadikan siswa sebagai pusat pembelajaran dan menekankan belajar secara kooperatif. Sementara guru di sini berperan sebagai fasilitator yang memfasilitasi siswa dalam pembelajaran untuk secara aktif menyelesaikan masalah. Ibrahim dan Nur (dalam Rusman, 2012) mengemukakan langkah-langkah (*PBL*) adalah sebagai berikut: "1) Orientasi siswa pada masalah, 2) Mengorganisasi siswa untuk belajar, 3) Membimbing pengalaman individual/kelompok, 4) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya, dan 5) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah". Dengan cara belajar seperti itu, maka akan memberikan pengalaman belajar bermakna bagi siswa. Melalui proses pemecahan masalah siswa akan mengetahui situasi di mana konsep materi di terapkan. Model (*PBL*) menjadikan siswa lebih banyak melakukan aktivitas belajar melalui serangkaian diskusi kelompok, menumbuhkan motivasi untuk belajar, serta meningkatkan pemahaman konsep materi ajar yang nantinya akan berimbas pada hasil belajar yang optimal. (Lelamula, dkk., 2022; Paat & Mokal, 2023; Tampinongkol, dkk., 2022; Umar, dkk., 2022)

Problem-Based Learning (*PBL*) adalah metode pembelajaran yang berpusat pada siswa, di mana peserta didik mempelajari suatu subjek melalui proses pemecahan masalah nyata dan kompleks (paat m

dkk, 2024). PBL mengalihkan focus dari pengajaran berbasis pengajaran tradisaonal menjadi pembelajaran yang lebih interaktif dan berbasis proyek (Paat, M., dkk, 2024; Tengor, dkk., 2023; Kindangen, dkk., 2023;). Dalam pendekatan ini siswa diberikan masalah terbuka yang harus mereka analisis, diskusikan, dan cari solusinya secara mandiri atau berkelompok, dengan dukungan minimal dari pengajar, seperti harus memecahkan masalah (Tangdilian, dkk., 2023; .

Proses belajar adalah suatu hal yang penting dalam dunia Pendidikan, karena dengan adanya proses pembelajaran yang baik, maka akan menghasilkan suatu kesuksesan pembelajaran sesuai yang di inginkan. (Kahar, dkk., 2020; Paat, dkk., 2024; Abua, dkk., 2022)

Menurut Suyono & Hariyanto (2014), belajar adalah suatu aktivitas atau suatu proses untuk memperoleh pengetahuan, meningkatkan keterampilan, memperbaiki perilaku, sikap, dan mengokohkan kepribadian. Dalam konteks menjadi tahu atau proses memperoleh pengetahuan, menurut pemahaman sains konvensional, kontak manusia dengan alam diistilahkan dengan pengalaman. Pengalaman yang terjadi berulang kali melahirkan pengetahuan, atau kumpulan pengetahuan.

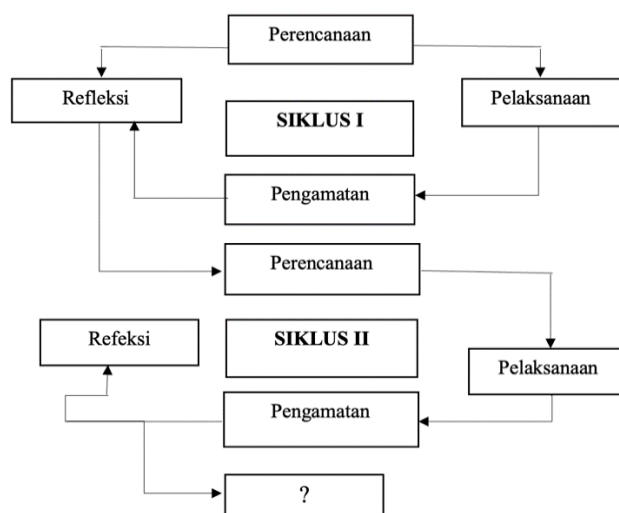
Menurut Baharuddin & Wahyuni (2015), belajar adalah proses manusia untuk mencapai berbagai macam kompetensi dan keahlian, keterampilan, dan sikap. Belajar dimulai sejak manusia lahir sampai akhir hayat. Pada waktu bayi, seorang bayi dapat menguasai keterampilan yang sederhana, seperti orang-orang di sekelilingnya. Ketika menginjak masa anak-anak hingga remaja, sejumlah sikap dan keterampilan berinteraksi dengan lingkungan sekitar dicapai sebagai kompetensi. Pada saat dewasa, seorang sudah bisa melakukan aktivitas sehari-hari dan mahir dalam beberapa bidang. Sedangkan menurut Hilgrad dan Bower (Baharuddin & Wahyuni 2015), belajar memiliki pengertian memperoleh pengetahuan atau menguasai pengetahuan melalui pengalaman, mengingat, menguasai pengalaman, dan mendapatkan informasi atau menemukan. Dengan demikian, belajar memiliki arti dasar adanya aktivitas atau kegiatan dan penguasaan tentang sesuatu.

Pemanasan global merupakan fenomena meningkatnya suhu rata-rata atmosfer Bumi secara bertahap akibat aktivitas manusia. Salah satu penyebab utama adalah emisi gas rumah kaca, seperti karbon dioksida (CO₂), metana (CH₄), dan dinitrogen oksida (N₂O), yang berasal dari pembakaran bahan bakar fosil, deforestasi, dan kegiatan industri. Fenomena ini telah memicu perubahan iklim yang berdampak luas terhadap ekosistem, kehidupan manusia, dan kestabilan planet ini. (Pertiwi, Lihiang, & Paat, 2023)

Berdasarkan observasi yang di lakukan di SMP Negeri 4 Tondano pada semester ganjil tahun ajaran 2023/2024 di peroleh informasi bahwa siswa masih merasa kesulitan saat proses pembelajaran di lakukan terutama pada materi “Pemanasan Global”. Dimana rata-rata hasil siswa 50% tidak mencapai KKM. Berdasarkan hasil observasi tes pembelajaran yang di lakukan oleh peneliti dengan guru matapelajaran IPA di SMP N 4 Tondano dengan KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) mencapai 75. Ada beberapa masalah yang ditemukan pada saat proses pembelajaran berlangsung, yakni: Proses pembelajaran yang di ajarkan masih belum efektif, model pembelajaran yang di gunakan masih belum efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa, hal ini dilihat dari kurang adanya respon saat proses pembelajaran berlangsung. Kemampuan hasil belajar siswa masih rendah, dapat dilihat dari nilai tes analisis data siswa masih belum mencapai KKM. KKM yang ditetapkan di sekolah ini adalah 75 pada mata pelajaran IPA.

METODE

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode penelitian Tindakan kelas (PTK) yang terdiri dari tahap-tahap sebagai berikut: Perencanaan, Pelaksanaan, Observasi dan Refleksi. Penelitian ini dilaksanakan pada smester genap pada tahun 2024/2025 dan yang menjadi subjek dalam penelitian ini adalah Siswa Kelas VII di SMP Negeri 4 Tondano dengan jumlah 20 siswa terdiri dari 8 laki-laki dan 12 perempuan



Gambar 1. Model Penelitian Tindakan Kelas (Arikunto, 2010)

SIKLUS I

Prosedur penelitian tindakan kelas ini terdiri dari 4 tahap. Secara rinci prosedur penelitian tindakan ini sebagai berikut:

1. Perencanaan
 - a. Merencanakan proses pelaksanaan pembelajaran (*PBL*) dengan metode PTK pada mata pelajaran IPA pada materi Pemanasan Global.
 - b. Mengembangkan skenario model pembelajaran dengan membuat Modul.
 - c. Menyusun Lembar Observasi Siswa
 - d. Menyusun tes.

2. Pelaksanaan tindakan

Kegiatan yang dilaksanakan tahap ini yaitu melaksanakan proses pembelajaran (*PBL*) dengan metoda PTK pada mata pelajaran IPA materi Pemanasan Global yang telah direncanakan diantaranya:

- a. Kegiatan Awal

- 1) Guru membuka pembelajaran dengan salam dan doa.
- 2) Guru memberikan apersepsi
- 3) Guru memberikan pre test di awal pembelajaran
- 4) Gurur menyampaikan tujuan pembelajaran.
- 5) Guru memberikan motivasi
- 6) Guru memberikan post test di akhir pembelajaran
- 7) Guru menutup pembelajaran dengan salam

- b. Kegiatan Inti

- 1) Siswa menyimak penjelasan materi dari guru menyajikan contoh soal IPA yang di kaitkan dengan permasalahan dan kehidupan sehari-hari.
- 2) Siswa di bagi menjadi 3 kelompok belajar dan bekerja sama menyelesaikan soal dan lembar kerja yang telah di sediakan guru.
- 3) Siswa bekerja sama dengan bertukar ide dalam menyelesaikan soal.
- 4) Siswa bekerjasama dan berusaha untuk menemukan masalah, dan mengidentifikasi masalah yang tertuang dalam soal uraian.

Selanjutnya siswa dapat menggunakan pengalaman atau pengetahuan awal yang telah di miliki dalam memecahkan masalah pada soal uraian dan dan bekerjasama dalam mengerjakan atau mencari pemecahan masalah. Setiap perwakilan kelompok tampil kedepan kelas menjelaskan hasil pemecahan soal yang telah di kerjakan.

- c. Kegiatan Akhir

- 1) Siwa bersama guru menyimpulkan materi yang telah di pelajari.
- 2) Guru memberikan latihan individu berupa pre tes dan post tes.
- 3) Guru menyimpulkan materi
- 4) Guru menginformasikan materi untuk pertemuan berikutnya

5) Guru menutup pelajaran dengan salam.

3. Observasi

Pada tahap ini di lakukan observasi terhadap tindakan yang di lakukan di kelas yang berorientasi pada (*PBL*) dengan menggunakan lembar observasi. Lembar observasi ini dilakukan untuk melihat hasil belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran (*PBL*). Tahap pengamatan di lakukan selama proses pembelajaran dengan tujuan untuk memperoleh informasi yang lebih mendasar tentang suasana pembelajaran yang dilakukan mulai dari awal sampai akhir pembelajaran. Data hasil pengamatan di lakukan untuk melihat hasil belajar siswa dengan menggunakan (*PBL*) serta untuk mengetahui kelemahan dan kelebihan pelaksanaan pembelajaran.

4. Refeksi

- Meneliti hasil kerja siswa terhadap kuis yang diberikan.
- Menganalisis hasil pengamatan untuk membuat kesimpulan sementara terhadap pelaksanaan pengajaran pada siklus I.
- Mendiskusikan hasil analisis untuk tindakan perbaikan pada pelaksanaan kegiatan berikutnya jika hasil dari nilai kerja siswa belum mencapai ketuntasan hasil belajar. (Arikunto, 2021; Paat, dkk., 2023; Manein, dkk., 2025; Tauri, dkk., 2023)

SIKLUS II

Pelaksanaan siklus II berdasarkan hasil dari refleksi siklus I, siklus II dilaksanakan apabila proses pembelajaran pada siklus I kurang memuaskan, dimana hasil belajar siswa masih rendah.

Instrumen Penelitian

Instrument penelitian adalah alat yang dapat di gunakan untuk mengumpulkan data penelitian. Tanpa instrument yang tepat, penelitian tidak akan menghasilkan sesuatu yang di harapkan. Banyak instrument yang dapat di gunakan untuk mengumpulkan data, namun penggunaanya sangat tergantung kepada jenis permasalahan yang akan di teliti. Instrument penelitian yang di gunakan untuk menilai tingkat keberhasilan siswa adalah:

1) Lembar Observasi

Instrument observasi adalah instrument observasi dalam penelitian. Digunakan untuk mengukur kegiatan guru dan siswa dalam proses pembelajaran. Dalam penelitian ini di gunakan lembar observasi untuk guru dan siswa.

2) Instrumen Tes Hasil Belajar Siswa

Instrument hasil belajar di gunakan untuk mengukur sejauh mana kemampuan siswa atau tingkat penguasaan materi pembelajaran. Instrument yang akan di gunakan untuk mengetahui tingkat kemampuan siswa dalam penelitian ini berupa tes tertulis.

Analisis data kuantitatif ini di hitung dengan menggunakan rumus statistik yaitu sebagai berikut:

Untuk menghitung nilai rata-rata di gunakan rumus:

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

Keterangan:

P : Angka Presentase Jumlah siswa yang tuntas

f : frekuensi jumlah skor perolehan

N : Jumlah siswa keseluruhan (Arikunto, 2021; Pasaribu, 2024; Paat & Mokalu, 2023; Dasmasele, 2021)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian tindakan kelas (PTK) di mana penelitian ini berkaborasi dengan guru di bidang studi yang bersangkutan. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPA kelas VII di SMPN 4 Tondano. Peneliti merancang pembelajaran dengan menerapkan model (*PBL*). Pembelajaran di laksanakan dalam dua siklus di mana setiap siklus terdiri dari 2 kali pertemuan. Data kegiatan pembelajaran ini untuk mengetahui aktifitas siswa dalam proses pembelajaran yang diamati dan dicatat dalam lembar observasi siswa serta peningkatan pemahaman siswa diukur melalui hasil tes yang dilakukan pada siklus I dan siklus II. Pelaksanaan tindakan kelas siklus I dilaksanakan pada tanggal 11 dan 13 september 2024. sedangkan pelaksanaan kelas siklus II dilaksanakan pada tanggal 18 dan 20 september 2024.

a. Kondisi Awal

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di SMPN 4 Tondano terdapat permasalahan dalam hasil belajar pada mata pelajaran IPA yang terjadi di kelas VII. Banyak permasalahan yang mengakibatkan rendahnya hasil belajar diantaranya yaitu, siswa kurang berani tampil untuk mengembangkan sebuah pendapat dan kurang aktif dalam bertanya tentang materi yang diajarkan seperti, banyak tidak mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru, terdapat siswa yang kurang terserapnya materi pembelajaran sehingga hasil belajar siswa menjadi kurang memuaskan dan cenderung rendah.

Siswa masih menganggap pelajaran IPA sebagai pelajaran yang sulit maka apabila penyampaian dengan metode ceramah tanpa menerapkan model pembelajaran yang tepat. Akibatnya siswa merasa jenuh dan bosan pada saat proses pembelajaran karena kurang variatifnya metode yang digunakan dan kurangnya guru memberikan kemampuan siswa dalam memecahkan suatu masalah. Hal tersebut menyebabkan rendahnya hasil belajar siswa sehingga 70% siswa yang mendapat nilai dibawah KKM.

b. Pelaksanaan Siklus I

Pada siklus I pembelajaran dilaksanakan dalam 2 kali pertemuan dengan setiap pertemuan 2 jam pelajaran (2 x 35 menit). Tahapan dalam pembelajaran siklus I yaitu:

1) Perencanaan

Pada tahap ini peneliti merencanakan penerapan pembelajaran dengan menggunakan model (*PBL*) sebanyak dua kali pertemuan. Hal-hal yang dilakukan dalam perencanaan adalah:

- a. Merencanakan proses pelaksanaan pembelajaran (*PBL*) dengan metode PTK pada matapelajaran IPA pada materi Pemanasan Global.
- b. Mengembangkan scenario model pembelajaran dengan membuat Modul.
- c. Menyusun Lembar Observasi Siswa
- d. Menyusun Tes

2) Pelaksanaan

Pada tahap ini rencana pembelajaran yang dirancang dan direncanakan kemudian diterapkan dalam kegiatan pembelajaran di kelas. Pemberian tes pada pertemuan pertama diberikan di awal pembelajaran *pretest*, sedangkan untuk mengetahui peningkatan pemahaman siswa setelah diterapkan model (*PBL*) dilaksanakan tes *posttest* pada akhir pembelajaran.

a) Pertemuan Pertama

Pertemuan pertama pada siklus I dilaksanakan dengan materi yang dipelajari adalah “Pemanasan Global” dengan jumlah siswa yang hadir 20 orang. Dalam pertemuan pertama ini guru memberikan soal *Pretest* sebanyak 5 soal untuk mengetahui sejauh mana siswa memahami materi tentang Pemanasan Global. Adapun langkah-langkah pembelajaran sebagai berikut :

1. Kegiatan Awal

Kegiatan pembelajaran dilaksanakan diawali dengan salam dan doa. Kemudian guru memperkenalkan diri terlebih dahulu, dan guru memberikan apersepsi berupa tanya jawab kepada siswa tentang materi pemanasan global untuk membangkitkan rasa ingin tahu siswa terhadap pembelajaran yang akan dipelajari.

2. Kegiatan Inti

Pada kegiatan inti pembelajaran menggunakan model (*PBL*), guru menjelaskan materi “Pemanasan Global”. selanjutnya mulai membentuk kelompok belajar, kemudian guru mulai membagikan LKPD berdasarkan materi. Selanjutnya guru memberikan permasalahan yang ada didalam LKPD tersebut yaitu siswa menuliskan apa yang ada didalam LKPD. setelah itu guru memberi kesempatan siswa untuk membacakan hasil pemecahan masalah atau hasil jawabanya kedepan dan guru meluruskan jawaban yang kurang tepat ataupun kurang.

3. Kegiatan Akhir

Guru bersama siswa membuat kesimpulan atas materi yang telah dipelajari dan setelah itu menutup materi pembelajaran.

b) Pertemuan Kedua

Pertemuan kedua pada siklus I dilaksanakan selama dua jam pelajaran (2 x 35 menit). Materi yang dipelajari adalah tentang “Pemanasan Global” adapun langkah-langkah dalam pembelajaran sebagai berikut:

1. Kegiatan Awal

Kegiatan pembelajaran dilaksanakan diawali dengan salam. Kemudian dilanjutkan dengan memberi apersepsi yaitu dengan mengulas materi sebelumnya tentang materi Pemanasan Global dan memberikan motivasi kepada siswa, yaitu dengan menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. sebelum masuk dalam kegiatan inti guru memberikan motivasi tentang materi yang telah di pelajari sebelumnya.

2. Kegiatan Inti

Pada kegiatan ini guru menjelaskan materi yang akan dipelajari yaitu tentang materi “Pemanasan Global”. selanjutnya guru membagi siswa menjadi 3 kelompok, kemudian siswa bersama kelompoknya memecahkan permasalahan yang telah diberikan oleh guru. Kemudian siswa bekerjasama dengan kelompok bertukar ide untuk menemukan jawabannya. Selanjutnya siswa berusaha untuk menemukan masalah dan mengidentifikasi permasalahan yang diberikan oleh guru. Dan tak lupa guru memberi tahu waktu durasi diskusi, lanjut kelompok yang sudah selesai diminta untuk maju ke depan kelas membacakan hasil diskusinya, begitu juga dengan kelompok yang lain. Setelah itu guru bersama siswa meluruskan jawaban-jawaban yang kurang tepat. Kelompok yang menjawab dengan benar diberi apresiasi dengan bertepuk tangan.

3. Kegiatan Akhir

Akhir dari pembelajaran, guru dan siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari secara beresamasama. Siswa diminta untuk bertanya agar siswa dapat lebih memahami materi yang diberikan oleh guru. Kemudian Siswa mengerjakan soal *Posttest* yang berjumlah 5 soal, kemudian guru menyampaikan rencana kegiatan pada pertemuan yang akan datang dan menghimbau kepada seluruh siswa untuk mempelajari materi selanjutnya. Agar pertemuan yang akan datang siswa lebih mudah dalam memahami materi tentang Pemanasan Global. Guru meminta ketua kelas menyiapkan untuk doa kemudian guru menutup pembelajaran dan mengucapkan salam. (Arikunto, 2021; Paat, 2013;

Penilaian hasil belajar siswa didasarkan pada kemampuan siswa dalam mengerjakan soal *Pretest* dan *Posttest* yang sudah diberikan guru kepada siswa kelas VII A dengan jumlah 20 siswa pada siklus I. Data hasil belajar siswa dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Table 2. Hasil Belajar *Pretes* dan *Posttes* Siklus I

No	Keterangan	Siklus I	
		Pre-test	Post-test
1	Rata-rata	51,5	66,75
2	Skor tertinggi	75	75
3	Skor terendah	35	50
4	Tingkat ketuntasan	50%	70%

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa siswa yang memperoleh nilai yang masuk dalam kategori belum tuntas belajar sebanyak 49% pada pertemuan pertama. Kemudian siswa yang memperoleh nilai belum tuntas pada pertemuan kedua sebanyak 34%.

Meskipun hasil belajar siswa banyak yang belum mencapai target, dapat di lihat dari hasil tes siklus I ini mengalami peningkatan dari presentase ketuntasan siswa sebelum dilakukannya tindakan atau pada saat peneliti melakukan prasurvey di SMPN 4 Tondano adalah 60%. Sedangkan setelah dilakukannya tindakan pada siklus I tingkat ketuntasan siswa belum mengalami peningkatan.

1. Refleksi Siklus I

Hasil observasi atau data yang di peroleh pada siklus I adalah pada kegiatan pembelajaran (*PBL*) yang dilakukan oleh guru. Masih terdapat beberapa kelemahan yaitu penguasaan kelas yang dilakukan oleh guru saat membuka pelajaran dan pada saat menyampaikan apersepsi dan motivasi di depan kelas kurang menarik perhatian siswa. Saat proses kegiatan pembelajaran berlangsung guru masih kurang mampu untuk mengatur situasi kelas saat proses kegiatan diskusi, hal ini ditandai banyaknya siswa yang masih banyak berkeliling tanpa tujuan. Penguasaan materi menjadi salah satu penyebab kurang aktifnya proses belajar mengajar, kemudian cara guru membagi kelompok pun masih terlihat bingung, dan banyak memakan durasi waktu yang berlebihan sehingga mengganggu proses pembelajaran selanjutnya. Aktivitas belajar siswa dalam proses pembelajaran dengan menggunakan model (*PBL*) masih memiliki

kekurangan, yaitu masih banyak siswa yang mengandalkan temannya untuk membacakan hasil diskusinya di depan kelas yang dianggap pandai dalam membacakan jawaban. Untuk kekompakan diskusi pun siswa kurang berpartisipasi terhadap kelompoknya dan siswa kelihatan mengalami kesulitan dalam berbicara saat menyampaikan ataupun mengembangkan hasil pemecahan masalahnya kedepan kelas dan masih adanya sebagian siswa yang tidak cocok dengan kelompok diskusinya.

Berdasarkan refleksi siklus I ini masih terdapat kekurangan, sehingga perlu adanya revisi untuk dilakukan pada siklus berikutnya. Tindakan yang akan dilakukan pada siklus II yaitu:

1. Guru harus lebih aktif saat membuka jam pelajaran
2. Guru harus lebih kreatif lagi saat memberikan motivasi penguatan ketika hendak belajar
3. Guru mengulas kembali materi sebelumnya
4. Guru mengulas kembali soal pretest dan postes siklus sebelumnya beserta jawaban yang tepat
5. Guru harus lebih pandai dalam menguasai kondisi kelas dan siswa.
6. Memberikan penjelasan tidak terlalu cepat agar mudah dimengerti siswa dan memberikan games tentang seputaran materi sebelumnya yang sudah mereka pelajari.
7. Mengubah cara mengajar dari klasikal menjadi kelompok, kemudian meminta setiap kelompok mengikuti petunjuk guru dalam mengarahkan siswa untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran menggunakan model (*PBL*).
8. Lebih kreatif dalam mengarahkan siswa terhadap permasalahan yang akan dipecahkan.
9. Membagi kelompok sebelum kegiatan diskusi berlangsung
10. Membimbing siswa yaitu dengan melihat jalanya diskusi pada setiap kelompok.
11. Waktu diskusi harus lebih di pertegas sehingga tidak mengganggu jam pelajaran selanjutnya
12. Guru dapat memberikan tambahan nilai kepada siswa yang aktif dalam belajar agar siswa terpacu semangatnya dalam belajar.
13. Memberi sanksi kepada peserta diskusi yang kurang mematuhi aturan diskusi
14. Mengarahkan siswa untuk berpartisipasi terhadap kelompok yang sudah dibagi
15. Mengikuti aturan diskusi dengan sebaik mungkin

2. Pelaksanaan Siklus II

Setelah diadakan refleksi maka dilaksanakan siklus II dengan harapan bahwa pelaksanaan siklus II dapat mencapai tujuan yang diharapkan. Adapun tahapan siklus II sama dengan siklus I yaitu terdiri dari: perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi.

a. Perencanaan

Perencanaan tindakan yang akan dilakukan pada siklus II ini didasarkan pada pelaksanaan siklus I yang telah dilaksanakan. Hanya saja pada siklus ini guru lebih menekankan pada materi yang merangsang siswa untuk aktif dalam kegiatan pembelajaran, serta memantau kesulitan siswa dan ada beberapa tambahan yang perlu disiapkan yaitu hadiah yang akan diberikan diakhir pertemuan siklus II bagi siswa yang mendapat nilai tuntas.

b. Pelaksanaan Tindakan

Pembelajaran pada siklus II dilaksanakan sebanyak 2 kali pertemuan, di awal pertemuan diadakan tes (*Pretest*) dan pertemuan akhir dilakukan uji tes (*Posttest*), ini untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah adanya tindakan pembelajaran dengan menggunakan model (*PBL*).

c. Pertemuan 1 (Pertama)

Pembelajaran pertama ini dilaksanakan, pada pertemuan kedua pada siklus II dilaksanakan dengan materi yang dipelajari adalah “Dampak Pemanasan Global” dengan jumlah siswa yang hadir 20 orang. Dalam pertemuan kedua ini guru juga memberikan soal *Pretest* sebanyak 5 soal untuk mengetahui sejauh mana siswa memahami materi tentang “Dampak Pemanasan Global”. Adapun langkah-langkah pembelajaran sebagai berikut:

1) Kegiatan Awal

Kegiatan awal terdiri dari motivasi, yaitu pertama-tama guru membuka pelajaran dengan salam, guru meminta ketua kelas memimpin doa sebelum belajar bersama-sama. Setelah itu guru memeriksa kehadiran siswa. Kemudian guru memberikan materi Pembelajaran tentang dampak pemanasan global. Kemudian guru memberikan soal *pretest* sebelum kegiatan pembelajaran dilanjutkan.

2) Kegiatan Inti

Guru menjelaskan materi tentang “Dampak Pemanasan Global”. Kemudian guru melanjutkan pembelajarannya dengan menggunakan model (*PBL*). Sebelum membagi kelompok guru meminta siswa

Penerapan Model Pembelajaran (PBL) Dalam Peningkatan Hasil Belajar Siswa Kelas VII Pada Materi Pemanasan Global Di SMP Negeri 4 Tondano, Christin Ribka Rantung, Meike Paat, Fransiska Harahap

untuk berhitung agar mendapatkan anggota kelompoknya secara acak. Berjalannya waktu diskusi berlangsung ada salah satu siswa yang kurang paham sudah mulai memberanikan dirinya untuk maju menghampiri guru menanyakan hal-hal yang belum dipahaminya pada soal yang guru bagikan. Namun masih ada siswa yang hanya duduk diam saja meskipun siswa tersebut tidak paham dengan tugas yang diberikan oleh guru. Kemudian guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi Bersama kelompoknya tanpa ada yang berjalan, ribut, atau untuk mainan atau mengobrol dengan kelompok lainnya. Disini guru menekankan kepada siswanya utuk belajar bekerja sama dengan kelompoknya dan berusaha menghargai kelomponya menggunakan waktu diskusi dengan sebaik-baiknya. Setelah selesai berdiskusi guru menunjuk salah satu siswa untuk maju ke depan kelas menyampaikan hasil pemecahan masalah yang telah guru berikan, namun disini masih ada salah atu siswa yang tidak mau membacakan hasil diskusinya di depan kelas. Pada tahap konfirmasi guru memberikan kesempatan bertanya kepada siswa tentang materi yang belum dipahami. Setelah itu, guru dan siswa bersama-sama menyimpulkan materi pembelajaran dari materi yang telah dipelajari.

3) Kegiatan Akhir

Akhir dari pembelajaran ini adalah guru memberikan kesimpulan dari proses pembelajaran, Setelah waktu yang di tentukan habis guru menutup pertemuan dengan mengucapkan terima kasih dan salam penutup.

Pertemuan II (kedua)

Pembelajaran kedua siklus II ini dilaksanakan selama dua jam pelajaran (2 x 35 menit). Adapun materi pada pertemuan ini tentang “Dampak Pemanasan Global”.

1) Kegiatan Awal

Kegiatan awal terdiri dari apersepsi dan motivasi, yaitu guru membuka pelajaran dengan salam kemudian meminta ketua kelas untuk memimpin doa bersama satelah itu seperti biasa guru memeriksa kehadiran siswa. Kemudian guru mengajak siswa untuk melakukan games tentang materi “Dampak Pemanasan Global” yang sebelumnya sudah di pelajari. agar siswa merasa senang dan tidak merasa bosan pada saat proses pembelajaran akan dimulai dan dapat menumbuhkan semangat belajar siswa.

2) Kegiatan Inti

Siswa diminta untuk menyebutkan atau memberikan apa-apa yang mereka tau tentang materi “Dampak Pemanasan Global” yang sudah merekah pelajari dan diskusi dari pertemuan-pertemuan sebelumnya dan siswa yang serentak menjawab tentang apa yang mereka pelajari, Hal itu menunjukkan bahwa siswa semakin antusias menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru Kegiatan pembelajaran di laksanakan seperti biasa yaitu membagi kelompok dan berdiskusi bersama dengan kelompok masing-masing untuk menyelesaikan permasalahan yang telah diberikan oleh guru. Dari siklus I dan siklus II sudah mulai terlihat perubahan-perubahan saat proses belajar mengajar berlangsung yang siswa sudah mulai saling bekerjasama menyelesaikan permasalahan yang telah diberikan oleh guru dan terampil mengembangkan jawaban serta saling bertukar ide dalam menyelesaikan pemecahan masalahnya, kemudian yang tadinya siswa malas untuk bertanya atau menjawab seputaran materi, mulai siklus II ini sudah ada beberapa anak yang mulai aktif bertanya dan menjawab saat guru melemparkan pertanyaan-pertanyaan, dan sudah mulai terlihat juga siswa yang tidak malu-malu saat guru memanggil untuk maju membacakan hasil diskusinya.

3) Kegiatan Akhir

Akhir dari pembelajaran guru mengadakan *Posttest*. Soal *Posttest* tersebut terdiri dari 5 soal essay, dan dikerjakan secara individu dengan waktu yang di tentukan, setelah waktu habis guru menutup diakhir pertemuan siklus II dengan memberikan saran dan motivasi pada siswa untuk tetap semangat dan giat dalam belajar. Kemudian mengakhiri dengan doa dan mengucapkan salam.

Penilaian hasil belajar siswa didasarkan pada kemampuan siswa dalam mengerjakan soal *Pretest* dan *Posttest* yang sudah diberikan guru kepada siswa kelas VII dengan jumlah 20 siswa diakhir siklus II. Adapun data hasil belajar siswa dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Table 2. Hasil Belajar *Pretes* dan *Posttes* Siklus II

No	Keterangan	Siklus II	
		Pre-test	Post-test
1	Rata-rata	77,25%	87%

2	Skor tertinggi	85	90
3	Skor terendah	60	75
4	Tingkat ketuntasan	80%	90%

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa setelah pelaksanaan pembelajaran selama 2 kali pertemuan pada siklus II dengan menerapkan model (*PBL*) bahwa yang memperoleh nilai >75 atau dikategorikan tuntas belajar pada *Pre test* pertemuan pertama sebanyak 72%. Sedangkan siswa yang memperoleh nilai <75 dan belum tuntas sebanyak 25%. Kemudian pada *Post test* yang memperoleh nilai >75 atau dikategorikan tuntas belajar pertemuan kedua 90% dan kemudian siswa yang memperoleh nilai < 75 dan belum tuntas sebanyak 16,6% Hasil ini menunjukkan bahwa pada siklus II ini ketuntasan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam telah mengalami peningkatan dari siklus I. Adanya peningkatan ini karena setelah guru menginformasikan bahwa setiap akhir pelajaran akan selalu diadakan tes tertulis sehingga pada pertemuan berikutnya siswa lebih termotivasi untuk belajar dengan bersungguh-sungguh dan reward yang diberikan guru juga mempengaruhi belajar siswa.

d). Refleksi Siklus II

Dari hasil pengamatan pada kegiatan siklus II ini didapatkan hasil bahwa pembelajaran dengan menggunakan model (*PBL*) pembelajaran sudah lebih baik dibandingkan dengan siklus I, sehingga dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Guru sudah mulai aktif saat membuka pelajaran di depan kelas
2. Sudah terlihat kreatif saat guru memberikan apersepsi dan motivasi di depan kelas
3. Guru sudah terlihat cukup menguasai materi pembelajaran
4. Guru sudah mulai menguasai cara menggunakan model (*PBL*)
5. Guru mampu mengarahkan siswa kepada permasalahan.
6. Guru sudah mampu membimbing siswa.
7. Siswa sudah mampu menyelesaikan permasalahan yang telah diberikan guru
8. Siswa sudah mampu bekerjasama menyelesaikan pemecahan masalah
9. Siswa lebih menghargai waktu diskusi
10. Siswa menjadi peduli dengan team/kelompok
11. Siswa menjadi semangat dan tertarik memperhatikan materi pelajaran yang disampaikan dengan menggunakan model (*PBL*) sehingga siswa lebih paham terhadap materi yang telah disampaikan.

Siswa terlihat semangat ketika guru mengajak siswa untuk bermain games tentang materi yang sudah di dapatkan di materi sebelumnya. Dan siswa menjawab dari soal-soal pada siklus II yang sudah mulai terlihat baik dari hasil siklus sebelumnya. Adanya peningkatan hasil belajar siswa pada aspek memahami dan menyebutkan yang telah memenuhi target sehingga tidak perlu lagi melaksanakan siklus selanjutnya.

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh setelah pelaksanaan pembelajaran, dapat diketahui bahwa hasil penelitian mengalami peningkatan dari siklus I pada kegiatan pembelajaran (*PBL*) masih memiliki kekurangan, yaitu masih banyak siswa yang mengandalkan temannya untuk membacakan hasil diskusi di depan kelas yang dianggap pandai dalam membacakan jawaban dari diskusi kelompok. Walaupun dalam hal berdiskusi terlihat antusias yang tinggi, dan kurang benarnya soal *pretest* dan *posttest* yang di jawab siswa. Berdasarkan refleksi siklus I ini masih terdapat kekurangan sehingga perlu adanya revisi untuk di lakukan pada siklus berikutnya. Dari hasil pengamatan siklus II ini di dapatkan hasil bahwa setelah pelaksanaan selama dua kali pertemuan pada siklus II dengan menerapkan model (*PBL*) yang memperoleh nilai > 75 atau dikategori tuntas belajar pada pretest pertemuan peretama sebanyak 72%. Sedangkan siswa yang memperoleh nilai kurang dari 75 dan belum tuntas sebanyak 25%. Kemudian pada *Post test* yang memperoleh nilai >75 atau dikategorikan tuntas belajar pertemuan kedua 90% dan kemudian siswa yang memperoleh nilai < 75 dan belum tuntas sebanyak 16,6% Hasil ini menunjukkan bahwa pada siklus II ini ketuntasan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam telah mengalami peningkatan dari siklus I. Berikut ini merupakan rangkuman hasil penelitian dan pembahasan yang mendeskripsikan penggunaan model (*PBL*) dalam pembelajaran IPA.

SIMPULAN

Penerapan model (*PBL*) dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPA materi "Pemanasan Global", tingkat ketuntasan hasil belajar siswa pada siklus I diketahui pada *Pretest* sebesar 41,8% dan *Post test* sebesar 79,6%, dan mengalami kenaikan pada siklus II *Pretest* sebesar 81,6% dan

Post test sebesar 85,83%. Jadi tingkat ketuntasan hasil belajar siswa dari siklus I dan siklus II terjadi peningkatan maka target yang diinginkan telah tercapai untuk ketuntasan hasil belajar siswa, karena pada akhir siklus telah mencapai sesuai target yang ditentukan yaitu 75%

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada Universitas Negeri Manado, SMP Negeri 4 Tondano, dan kepada semua pihak yang sudah berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan artikel ini.

REFERENSI

- Abua, F., Mege, R. A., & Paat, M. (2022). Analisis kemampuan literasi biologi siswa kelas XI IPA SMA Negeri 1 Remboken ditinjau dari penggunaan soal-soal biologi tipe higher order thinking skills (HOTS). *JSPB BIOEDUSAINS*, 3(1), 42–48.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur penelitian suatu pendekatan praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. (2021). *Penelitian tindakan kelas: Edisi revisi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Baharuddin, H., & Wahyuni, E. N. (2015). *Teori belajar dan pembelajaran*. Yogyakarta: Ar-Riz Media.
- Dasmasele, S. F., & Paat, M. (2021). Implementasi metode eksperimen untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi cahaya dan sifat-sifatnya di kelas VIII SMP Advent Tondano. *Sciencing: Science Learning Journal*, 2(1), 42–46.
- Kahar, S., Tumbel, F., & Paat, M. (2020). The effect of environmental learning models on science process skills and learning outcomes of students in SMP Negeri 10 Manado. *International Journal of Academic Research and Development*, 5(4), 34–38.
- Kindangen, C. R., Paat, M., Suryani, N. W., & Rungkat, J. A. (2023). Pengembangan multimedia interaktif menggunakan model problem-based learning pada mata pelajaran IPA kelas VIII SMP Katolik Kembes. *SOSCIED*, 6(2), 361–372.
- Lelamula, M. D., Sasinggala, M., & Paat, M. (2022). Pengaruh model pembelajaran problem-based learning dengan media berbasis PowerPoint di masa pandemi COVID-19 terhadap hasil belajar siswa pada pembelajaran IPA biologi di SMP. *Sciencing: Science Learning Journal*, 3(1), 22–27.
- Maffit, R. (2012). *Model-model pembelajaran: Mengembangkan profesionalisme guru*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Manein, A., Paat, M., & Rampengan, M. (2025). Model pembelajaran problem-based learning pada materi tumbuhan: Penelitian tindakan kelas di SMA Negeri 1 Nanusa. *JURNAL RISET RUMPUN ILMU PENDIDIKAN*, 4(1), 352–370.
- Mokalu, Y. B., Arundaa, R., & Lahinta, F. C. (2024). Implementasi media pembelajaran web-blog model PjBL untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. *Sciencing: Science Learning Journal*, 5(1), 16–24.
- Mokalu, Y. B., Paat, M., Lihang, A., & Tumbel, F. M. (2023). *Buku ajar IPA 3*. Penerbit Lakeisha.
- Mokalu, 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.
- Paat, M. (2013). Pengembangan model pembelajaran berbasis masalah mata pelajaran biologi. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 14(3).
- Paat, M., & Mokalu, Y. B. (2023). *Guru dan pembelajaran (implementasi model pembelajaran berbasis masalah pada mata pelajaran biologi)*. CV. Mitra Cendekia Media.
- Paat, M., & Mokalu, Y. B. (2023). Development of web-blog-based learning media using problem-based learning model. *SOSCIED*, 6(2), 505–513.
- Paat, M., Mokalu, Y. B., & Hadi Sutopo, M. M. S. I. (2024). Integrasi artificial intelligence dalam problem-based learning: Pendekatan praktis. Topazart.
- Paat, M., Mokalu, Y. B., & Tumurang, O. M. (2024). Workshop pengembangan perangkat dengan model pembelajaran berbasis masalah untuk guru di Kecamatan Motoling Kabupaten Minahasa Selatan. *INTEGRITAS: Jurnal Pengabdian*, 8(1), 129–140.
- Paat, M., Mokalu, Y. B., Wowor, E. C., Tumewu, W. A., & Arundaa, R. (2023). Implementasi multimedia-pembelajaran IPA biologi model PBL untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *SOSCIED*, 6(1), 280–287.

- Paat, M., Sompotan, A. F., Pesik, A., Moku, Y. B., & Moroki, I. (2024). Penerapan multimedia pembelajaran berbasis masalah dalam meningkatkan hasil belajar dan keterampilan berpikir tingkat tinggi. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 14(1), 155–162.
- Pasaribu, L. T., Paat, M., & Tumbel, F. M. (2024). Implementasi pembelajaran struktur dan fungsi jaringan hewan menggunakan *Drosophila melanogaster* berbasis PBL di SMA Khatolik Rosa Delima Tondano. *JSPB BIOEDUSAINS*, 5(2), 151–158.
- Pertiwi, M. G., Lihang, A., & Paat, M. (2023). Development of Animaker-based science learning multimedia on global warming materials at SMP Brother Don Bosco Tomohon. *Web of Semantic: Universal Journal on Innovative Education*, 2(6), 166–174.
- Sidampoi, T., Suriani, N. W., Harahap, F., Rogahang, M., & Rungkat, J. A. (2024). Pengaruh model pembelajaran problem-based learning terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sistem ekskresi manusia di SMP Negeri 6 Tondano. *SOSCIED*, 7(2), 450–459.
- Suyono, & Harianto. (2014). *Belajar dan pembelajaran: Teori dan konsep dasar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Tangdilian, J., Tumbel, F. M., & Paat, M. (2023). Pengembangan media pembelajaran biologi model problem-based learning kelas X di SMA Negeri 3 Manado. *JSPB BIOEDUSAINS*, 4(2), 119–125.
- Tandaju, F. J. I., Paat, M., & Harahap, F. (2023). Pengaruh disiplin belajar terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPA kelas VIII SMP Negeri 2 Tompaso. *SOSCIED*, 6(2), 321–330.
- Tauri, K. R., Paat, M., & Kawuwung, F. R. (2023). Penerapan lembar kerja siswa sebagai media pembelajaran berbasis model problem-based learning di SMA Negeri 1 Tomohon. *JSPB BIOEDUSAINS*, 4(3), 320–326.
- Tengor, L. G., Paat, M., & Suriani, N. W. (2023). Pengembangan LKS IPA berbasis model problem-based learning pada materi keanekaragaman hayati di SMP Negeri 3 Tondano. *Sciencing: Science Learning Journal*, 4(2), 174–184.
- Umar, M. F., Paat, M., & Kamagi, D. W. (2022). Pengembangan multimedia pembelajaran biologi berbasis PBL (problem-based learning) di SMA Negeri 1 Kotamobagu. *JSPB BIOEDUSAINS*, 3(1), 92–103.
- Wina, S. (2007). *Strategi pembelajaran berorientasi standar proses pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Grup.