

Address : Tuesday Block No. 76 Rt/Rw 01/003
Jatitengah Village, Jatitujuh District, Majalengka
Regency, West Java


Email : arjjournal@gmail.com


Contact : 0821-4250-1527


Available at:

<https://journal.nahnuinisiatif.com/index.php/ARJI>

Volume 7 Number 3 Year 2025

 DOI : 10.61227

 E-ISSN : 2775-0787

 P-ISSN : 2774-9290



Action Research Journal Indonesia

Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa dengan Model *Discovery Learning* pada Materi Pemanasan Global

1609 – 1627


Efforts to Improve Students' Problem-Solving Skills with the Discovery Learning Model on Global Warming Materials


Article Submitted :
2025-06-06

Article Received :
2025-06-20

Article Published :
2025-07-01

 Zairotul Jannah¹, Nur Fadilah^{2*}, Jaftiyatur Rohaniah³,
Kurniatus Siadah⁴, Ella Kurnia Oktaverina⁵

 1,2,3 Universitas Islam Madura, Indonesia
4,5 SMAN 1 Pademawu, Indonesia

 Email Correspondence : nurfadhilah197@gmail.com

Kata Kunci:

Discovery Learning, pemecahan masalah, Penelitian Tindakan Kelas

Abstrak: Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya kemampuan siswa dalam memecahkan masalah pada materi pemanasan global, yang disebabkan oleh dominasi metode pembelajaran konvensional yang kurang melibatkan siswa secara aktif. Oleh karena itu, dengan menggunakan metodologi pembelajaran *Discovery Learning*, penelitian ini berupaya untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dalam konten yang terkait dengan pemanasan global. Penelitian ini merupakan penelitian Tindakan Kelas (PTK) menggunakan 2 siklus dengan model dari Kurt Lewin yang terdiri dari empat tahapan, yaitu: perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi di setiap siklus. Fokus sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas X-1 di SMAN 1 Pademawu sebanyak 19 orang yang diambil menggunakan Teknik *Purposive Sampling* yaitu pengambilan secara langsung atau sengaja. Instrumen penelitian ini meliputi tes awal dan tes akhir untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah, selain observasi aktivitas guru dan siswa. Teknik analisis data menggunakan perhitungan persentase keterlaksanaan kegiatan serta analisis nilai N-gain untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa. Berdasarkan hasil penelitian, siswa mencapai 73% dan guru melaksanakan

kegiatan pada tingkat 59% pada siklus I. Di sisi lain, keterampilan pemecahan masalah siswa menurun, dengan nilai N-Gain -0,5, termasuk dalam rentang rendah. Namun, dengan penerapan aktivitas guru sebesar 82% dan aktivitas siswa sebesar 95% pada siklus II, terjadi peningkatan yang signifikan. Sementara itu, keterampilan pemecahan masalah siswa pada siklus II juga meningkat, sebagaimana dibuktikan oleh nilai N-Gain yang moderat sebesar 0,6. Hasilnya, keterampilan pemecahan masalah siswa dalam konten pemanasan global telah meningkat berkat metodologi pembelajaran *Discovery Learning*. Model *Discovery Learning* juga dinilai baik dan efektif setelah diperoleh hasil persentase ketuntasan belajar siswa sebesar 74%, dari total siswa yang tuntas sebanyak 14 siswa dari total siswa sebanyak 19, maka penerapan model *Discovery Learning* tidak membutuhkan perbaikan. Oleh karena itu, disarankan agar penelitian lanjutan dilakukan pada jenjang atau materi yang berbeda, serta dengan jumlah siklus yang lebih banyak untuk mendapatkan gambaran yang komprehensif. Kesimpulan ini mendorong para guru untuk mengadopsi model ini sebagai strategi pembelajaran alternatif.

Keywords:

Students' Problem-Solving Skills,
Discovery Learning Model,
Global Warming Materials

Abstract: This research is motivated by the low ability of students to solve problems on global warming material, which is caused by the dominance of conventional learning methods that do not actively involve students. Therefore, by using the Discovery Learning learning methodology, this study seeks to improve students' problem-solving abilities in content related to global warming. This research is a Classroom Action Research (CAR) using 2 cycles with a model from Kurt Lewin consisting of four stages, namely: planning, action, observation, and reflection in each cycle. The focus of the sample in this study was 19 students of class X-1 at SMAN 1 Pademawu who were taken using the Purposive Sampling Technique, namely direct or deliberate sampling. The research instruments include initial tests and final tests to measure problem-solving abilities, in addition to observations of teacher and student activities. The data analysis technique uses the calculation of the percentage of activity implementation and N-gain value analysis to determine the increase in students' problem-solving abilities. Based on the results of the study, students reached 73% and teachers carried out activities at a level of 59% in cycle I. On the other hand, students' problem-solving skills decreased, with an N-Gain value of -0.5, included in the low range. However, with the implementation of teacher activity of 82% and student activity of 95% in cycle II, there was a significant increase. Meanwhile, students' problem-solving skills in cycle II also increased, as evidenced by the moderate N-Gain value of 0.6. As a result, students' problem-solving skills in global warming content have increased thanks to the Discovery Learning learning methodology. Therefore, it is recommended that further research be conducted at different levels or materials, and with a greater number of cycles to obtain a comprehensive picture. This conclusion encourages teachers to adopt this model as an alternative learning strategy.

Copyright © 2025, Authors

This is an open-access article under the CC BY-NC-SA 4.0



Available at : <https://journal.nahnuinisiatif.com/index.php/ARJI>

DOI : 10.61227

P-ISSN : 2774-9290


E-ISSN : 2775-0787


LIPPI




This work is licenced under a [Creative Commons Attribution-nonCommercial-shareAlike 4.0 International Licence](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Available at : <https://journal.nahnuinisiatif.com/index.php/ARJI>

 DOI : 10.61227

 P-ISSN : 2774-9290

 E-ISSN : 2775-0787



PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan elemen dasar dalam proses pembangunan sebuah negara, yang berfungsi untuk memperluas dan meningkatkan pengetahuan guna mencapai kemajuan bersama (Hakim et al., 2023). Pendidikan juga salah satu proses berkelanjutan yang mengembangkan potensi peserta didik untuk bisa memahami, dapat berpikir kritis, dan mampu menghadapi berbagai persoalan hidup yang secara mandiri (Dehong et al., 2020). Pemerintah menetapkan perubahan kurikulum 2013 menjadi Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) guna mempersiapkan siswa menghadapi tantangan pendidikan secara langsung (Febrianti, 2023). Menteri Riset, teknologi dan Pendidikan Tinggi (2015) menjelaskan tentang kebijakan pemerintah Republik Indonesia yang tertuang dalam Penmenristekdikti No. 44 tentang standar Nasional Pendidikan Tinggi menegaskan bahwa pencapaian kompetensi lulusan harus diutamakan melalui proses pembelajaran yang berfokus pada pengembangan siswa serta peningkatan ilmu pengetahuan secara mandiri dan berkelanjutan. Sistem Pendidikan yang berkualitas tidak hanya berfokus pada transfer ilmu pengetahuan saja, tetapi juga mendorong menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas (Puspitarini, 2022). Oleh karena itu, peningkatan kualitas pendidikan menjadi prioritas pertama agar masyarakat tidak hanya unggul dalam akademik, tetapi juga berkarakter kuat dan mampu bersaing di era modern (Fauza et al., 2023).

Berdasarkan laporan UNESCO, dari 120 negara, mutu Pendidikan Indonesia menduduki di peringkat ke 64. selain itu hasil data dari PISA (*Programme for International Student Assessment*) temuan organisasi untuk Kerja Sama Ekonomi dan Pembangunan atau OECD menunjukkan bahwa kemampuan sains siswa Indonesia masih berada pada rata-rata dunia. (Hilmi & Kismiantini, 2024). Dibutuhkan metode pengajaran yang berpengaruh terhadap efektivitas pembelajaran untuk mengatasi hal tersebut, dimana setiap metode pembelajaran memiliki dampak yang berbeda terhadap kualitas pendidikan siswa (Wang & Chen, 2022). Mengingat sebagian besar siswa menganggap topik sains lebih menantang dan membosankan, pendekatan yang lebih interaktif dipandang penting dalam proses pembelajaran, karena bersifat abstrak dan berkaitan erat dengan kehidupan nyata (Sebastian & Kuswanto, 2024). Penguasaan terhadap konsep IPA dianggap penting karena berhubungan dengan kehidupan sehari-hari, mulai dari menjaga kesehatan, memahami lingkungan hingga berkontribusi dalam perkembangan teknologi (Nuraini et al., 2022). Selain itu, Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) tidak hanya memberikan pemahaman tentang fenomena alam secara ilmiah, tetapi juga melatih siswa untuk berpikir logis, analitis, dan sistematis dalam memecahkan masalah (Martiwi & Pertiwi, 2023). Salah satu topik dalam IPA yang penting untuk dipahami adalah pemanasan global yang tidak hanya mencerminkan fenomena ilmiah, tetapi juga berdampak langsung terhadap kehidupan manusia dan lingkungan (Kurniawan et al., 2024).

Namun, dalam praktiknya, banyak sekolah yang masih menggunakan metode pengajaran tradisional, dengan guru berperan utama sebagai pusat informasi dan siswa

cenderung pasif dalam menerima materi. Kurangnya variasi dalam metode pembelajaran menjadi faktor utama penyebab siswa tidak berantusias dalam mengikuti proses pembelajaran (Febrianti, 2023). Ditambah lagi pendekatan pembelajaran yang terlalu fokus pada teori dengan menggunakan metode ceramah dan kurang melibatkan pengalaman langsung seringkali membuat siswa merasa bosan dan malas untuk memahami konsep secara mendalam konsep (Subiki et al., 2023). Rendahnya kemampuan siswa dalam memecahkan masalah, dipengaruhi oleh hal tersebut, dalam menghadapi isu-isu ilmiah seperti pemanasan global yang memerlukan pemahaman konseptual dan penerapan pengetahuan dalam konteks nyata.

Salah satu pendekatan yang dinilai efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa adalah model pembelajaran *Discovery Learning*. Model ini menekankan pada proses pencarian dan penemuan konsep secara mandiri oleh siswa melalui pengamatan, penyelidikan dan analisis terhadap fenomena yang disajikan (Anggreni & Yohandri, 2022). Hal ini menunjukkan bagaimana siswa memperoleh manfaat dari paradigma pembelajaran *Discovery Learning* dengan berkembangnya kemampuan kognitif dan berpikir kreatif melalui partisipasi aktif dalam proses pembelajaran, selain berhasil dalam menumbuhkan pemahaman konseptual (Fijanatun et al., 2020). Proses pembelajaran perlu menggunakan model yang mendorong siswa berpikir kreatif dan mampu memecahkan masalah, seperti *Discovery Learning* yang melibatkan pengamatan dan eksperimen untuk meningkatkan kemampuan kognitif (Lathaimallo et al., 2023). Dengan ini, siswa dapat belajar secara aktif dan mandiri sehingga pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah menjadi lebih mendalam.

Siswa kelas X-1 di SMAN 1 Pademawu merupakan salah satu sekolah yang masih minim kemampuan pemecahan masalah. Berdasarkan pengamatan terhadap proses pembelajaran di kelas, diketahui bahwa siswa cenderung mengikuti pembelajaran secara pasif dan kurang bersemangat. Salah satu penyebabnya adalah penggunaan strategi pembelajaran tradisional yang menyebabkan siswa dan guru tidak dapat berinteraksi selama proses pembelajaran. Kondisi ini berdampak pada rendahnya kemampuan siswa dalam memecahkan masalah pada mata pelajaran yang diajarkan. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pembelajaran yang lebih menarik dan relevan agar siswa dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dengan baik.

Dari beberapa penelitian sebelumnya, telah mengkaji tentang model pembelajaran *Discovery Learning* yang mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Penelitian yang dilakukan oleh Sholikhah & Sayyadi, (2024) mengungkapkan bahwa penerapan model *Discovery Learning* secara signifikan meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah serta menunjang efektivitas pembelajaran di kelas. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Purnamasari et al., (2021), yang menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran *Discovery Learning* secara efektif mendorong peningkatan keterampilan pemecahan masalah siswa, yang hal ini terlihat dari peningkatan skor hasil belajar serta adanya perbedaan signifikan dibandingkan dengan pembelajaran menggunakan metode konvensional. Pada penelitian yang dilakukan oleh

Lukitawanti et al., (2023) menunjukkan bahwa penerapan model Discovery Learning yang terintegrasi dengan pembelajaran diferensiasi gaya belajar secara signifikan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi vector di kelas X SMAN 8 Malang. Namun, dari penelitian yang ada belum terdapat yang secara khusus berfokus pada penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dalam materi pemanasan global. Penelitian sebelumnya hanya terbatas pada peningkatan hasil belajar siswa terkait isu pemanasan global. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk memahami dan mengembangkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan isu-isu pemanasan global saat ini.

Berdasarkan penjelasan di atas, tujuan dari penelitian ini adalah menggunakan model *Discovery Learning* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dalam mata pelajaran Fisika (IPA) dengan menggunakan sub materi Pemanasan Global berdasarkan isu-isu tersebut. Dengan demikian, diharapkan temuan penelitian ini akan bermanfaat bagi siswa, pendidik, peneliti, dan lembaga pendidikan, khususnya dalam hal pendidikan fisika (sains).

METODE

Metode Penelitian

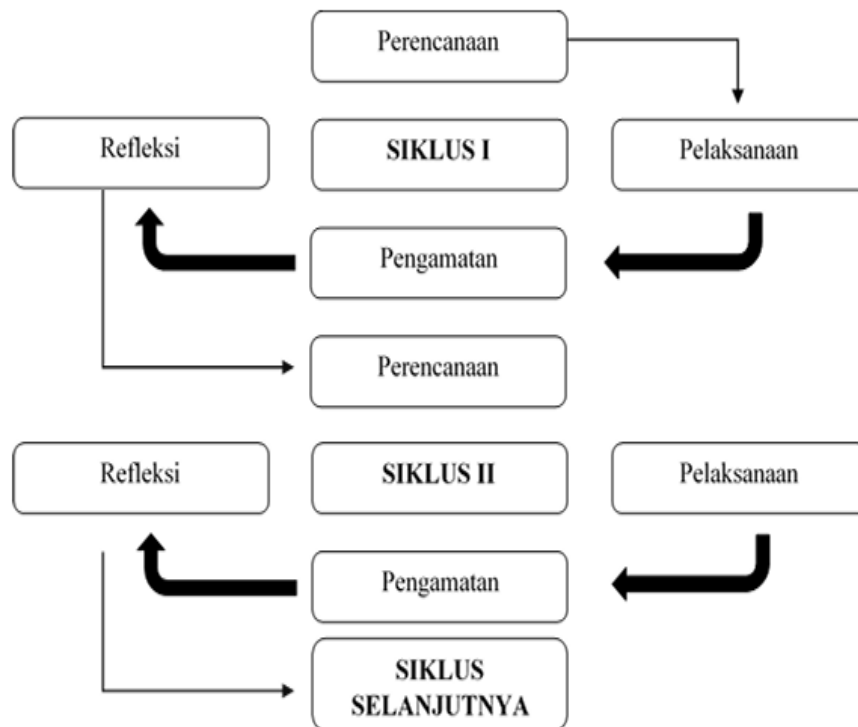
Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas yang bertujuan untuk memperbaiki permasalahan proses pembelajaran siswa kelas X di SMAN 1 Pademawu Provinsi Jawa Timur. Metode Penelitian Tindakan Kelas (PTK) pada penelitian kali ini, mengikuti model penelitian Kurt Lewin yang terdiri dari empat tahap yaitu, Perencanaan (*planning*), tindakan (*acting*), pengamatan (*observing*) dan refleksi (*reflecting*) (Machali, 2022). Penelitian tindakan kelas (PTK) itu sendiri merupakan suatu penelitian sistematis yang dilakukan oleh praktisi dalam bidangnya dengan tujuan untuk memahami, memperbaiki, dan meningkatkan praktik yang telah disusun melalui refleksi berkelanjutan dengan mengikuti suatu siklus (Lase & Utara, 2024). Model ini digambarkan sebagai siklus spiral yang berulang, dimana dalam setiap siklus bertujuan untuk memperbaiki dan meningkatkan praktik pembelajaran di kelas. Oleh karena itu, Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dianggap penting untuk diterapkan dalam penelitian ini karena merupakan salah satu upaya memperbaiki dan meningkatkan praktik pembelajaran secara langsung dan berkelanjutan dalam kelas.

Populasi dan Sampel

Penelitian ini berfokus pada pengaruh pembelajaran *Discovery Learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah pada materi pemanasan global. Fokus sampel pada penelitian kali ini adalah siswa kelas X-1 di SMAN 1 Pademawu sebanyak 19 siswa. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan Teknik *Purposive sampling*, yaitu pengambilan sampel secara langsung dan sengaja oleh peneliti berdasarkan pertimbangan tertentu.

Prosedur Penelitian

Sedangkan prosedur pelaksanaan pembelajaran dilakukan sesuai dengan rencana pembelajaran yang dibuat dalam dua siklus secara berkelanjutan selama dua minggu. Siklus akan terus dilaksanakan hingga kemampuan pemecahan masalah siswa memenuhi kriteria. Jika terdapat peningkatan antara siklus I dan siklus II pada kemampuan pemecahan masalah siswa, maka proses pembelajaran dengan model "*Discovery Learning*" bisa dinyatakan berhasil. Menurut (Sulastri, 2025) menyatakan bahwa penelitian tindakan kelas dilakukan dalam dua siklus, dengan empat langkah dalam setiap siklus: persiapan, tindakan, observasi, dan refleksi. Tahapan prosedur pelaksanaan siklus penelitian ini digambarkan dalam gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian Tindakan Kelas (PTK) (Yuanita & Putra, 2023)

Kedua siklus yang membentuk tahapan metode PTK Pada gambar 1 masing-masing memiliki empat fase utama, yaitu sebagai berikut:

1. Perencanaan, Selama tahap perencanaan, peneliti membuat rencana tindakan yang akan digunakan dalam proses pembelajaran. Langkah awal adalah penelitian pendahuluan untuk mengumpulkan informasi lapangan tentang masalah yang akan diteliti dan informasi tentang proses pelaksanaan pembelajaran, kemudian dianalisis untuk memperkuat hasil penelitian pendahuluan. Data ini dikumpulkan untuk memperoleh gambaran tentang informasi kemampuan pemecahan masalah siswa sebelum penerapan tindakan. Selanjutnya, melakukan kajian terhadap model yang akan diterapkan yaitu *Discovery Learning* yang dianggap berpengaruh untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Informasi yang diperoleh mengindikasikan bahwa guru masih dominan menggunakan metode ceramah dalam

- pembelajaran, serta minimnya penerapan strategi pembelajaran yang dapat mengasah kemampuan siswa dalam memecahkan masalah.
2. Pelaksanaan, merupakan tahap penerapan dari rencana pembelajaran yang telah disusun, sesuai dengan strategi yang dirancang sebelumnya yaitu melalui penerapan model pembelajaran *Discovery Learning*. Perangkat pembelajaran disusun dan disiapkan sesuai dengan topik materi dan rencana pembelajaran sebagai pedoman proses pembelajaran untuk mengoptimalkan penerapan model *Discovery Learning*. Model ini mengarahkan siswa berpikir untuk mampu menyelesaikan masalah-masalah terkait isu pemanasan global.
 3. Pengamatan, yaitu pengamatan terhadap proses pelaksanaan pembelajaran untuk mendapatkan informasi tentang pendapat siswa terhadap model pembelajaran yang digunakan dan keberhasilan tindakan yang dilaksanakan. Pada titik ini, ditemukan bahwa pelaksanaan pembelajaran menemui sejumlah tantangan. Siswa cenderung tidak fokus dan kurang bersemangat mendengar penjelasan guru. Hanya sebagian kecil siswa yang berpartisipasi aktif dan menyampaikan pendapatnya. Kurangnya keterlibatan timbal balik antara guru dan siswa disebabkan oleh ketidakpedulian siswa tertentu.
 4. Refleksi, melalui refleksi, peneliti memeriksa hasil tindakan atau menilai kekurangan saat ini menggunakan informasi yang dikumpulkan dari pengamatan. Hasil refleksi ini akan menjadi panduan untuk melanjutkan ke siklus berikutnya.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui dua proses yaitu observasi dan tes. Proses observasi dilakukan terhadap kegiatan guru dan siswa di kelas yang dilakukan secara langsung selama proses pembelajaran, dimana peneliti mencatat berbagai aspek keterlaksanaan komponen-komponen pembelajaran yang direncanakan. Proses observasi terkait kegiatan guru dan siswa dilakukan, untuk memperoleh data hasil persentase keterlaksanaan kegiatan yang dilakukan berdasarkan model *Discovery Learning*. Sedangkan pengumpulan data terkait kemampuan pemecahan masalah siswa dilakukan dengan menggunakan lembar tes yang dilakukan sebelum pembelajaran (*Pre-test*) untuk mengetahui kemampuan awal siswa, dan setelah pembelajaran (*post-test*) pada setiap siklus untuk melihat peningkatan kemampuan siswa setelah penerapan model *discovery learning*.

Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil observasi kegiatan guru dan siswa kemudian dihitung untuk mengetahui persentase keterlaksanaan dengan menggunakan rumus.

$$\% \text{ Keterlaksanaan} = \frac{\text{Jumlah siswa yang melakukan aktivitas}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

Adaptasi dari (Indriyani et al., 2020)

Hasil penghitungan persentase keterlaksanaan kegiatan guru dan siswa, kemudian dianalisis untuk di kategorikan berdasarkan acuan kriteria pada tabel 1.

Tabel 1.
Kriteria Persentase Keterlaksanaan Kegiatan Guru dan Siswa

% keterlaksanaan	Kriteria
$0\% < k \leq 25\%$	Kurang Baik
$25\% < k \leq 50\%$	Cukup Baik
$50\% < k \leq 75\%$	Baik
$75\% < k \leq 100\%$	Sangat Baik

Adaptasi dari (Indriyani et al., 2020)

Sedangkan hasil data *pre-test* dan *post-test* tersebut kemudian dianalisis statistik berbantuan Microsoft Excel untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa setelah dilakukan proses pembelajaran dengan model *Discovery Learning*. Penarikan kesimpulan tentang peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa diperoleh dari nilai rata-rata N-gain. Skala nilai yang digunakan pada hasil data N-gain dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Skor Kriteria N-gain

Skor	Kriteria
$g < 0,3$	Rendah
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g > 0,7$	Tinggi

Adaptasi dari (Yustina et al., 2020)

Kriteria Ketuntasan Penelitian

Setiap siswa dinyatakan tuntas dalam kemampuan pemecahan masalah jika setiap indikator minimal mencapai skor 3 atau total dari seluruh indikator mencapai 12. Indikator kemampuan pemecahan masalah pada penelitian ini mengikuti indikator polya yaitu, memahami masalah, menerapkan solusi, melaksanakan solusi, dan memeriksa kembali hasil penyelesaian (Agusta, 2020). Skor dari masing-masing indikator dapat dilihat pada table 3.

Tabel 3. Rubrik Penilaian Berdasarkan Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah

Indikator	Interpretasi Jawaban	Skor
Memahami masalah	Siswa mampu menganalisis dan memahami masalah yang dihadapi	3
	Siswa kurang mampu menganalisis dan memahami masalah yang dihadapi	2
	Siswa tidak mampu menganalisis dan memahami masalah yang dihadapi	1
Merencanakan Solusi	Siswa memberikan solusi yang efektif dan efisien	3
	Siswa memberikan solusi yang efektif, tetapi tidak efisien	2
	Siswa memberikan solusi yang tidak efektif dan efisien	1
Menerapkan solusi	Siswa mampu melaksanakan solusi yang dirancang dengan benar	3
	Siswa kurang mampu melaksanakan solusi yang dirancang dengan benar	2
	Siswa tidak mampu melaksanakan solusi yang dirancang dengan benar	1
Memeriksa kembali hasil penyelesaian	Siswa memeriksa kembali hasil jawabannya	3
	Siswa tidak memeriksa Kembali hasil jawaban	2

Adaptasi dari (Cahyadi et al., 2023)

Setelah diperoleh jumlah siswa yang berhasil tuntas dalam menjawab tes kemampuan pemecahan masalah, maka dapat dihitung nilai persentase ketuntasan dengan menggunakan rumus 2.

$$\% \text{ Ketuntasan} = \frac{\text{Jumlah siswa yang tuntas}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

Hasil perhitungan persentase ketuntasan tersebut, kemudian diinterpretasikan untuk mengetahui tentang efektivitas model *Discovery Learning*. Ketuntasan hasil nilai siswa dikatakan sangat efektif jika berada pada nilai persentase sebesar 80%-100%, kriteria efektif antara 66-79%, kriteria cukup efektif antara 56%-65%, kriteria kurang efektif antara 40-55%, dan jika nilai persentase kurang dari 40% maka termasuk pada kriteria yang sangat tidak efektif, yang artinya model pembelajaran yang digunakan masih membutuhkan banyak revisi (Agustin et al., 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Siklus I

Pada penelitian ini menggunakan materi yang sama, yaitu pemanasan global, dimana siklus I dan siklus II dalam PTK (Penelitian Tindakan Kelas) ini dilaksanakan dalam dua sesi. Penerapan model *Discovery Learning* pada kedua siklus, dapat dilihat perkembangan kemampuan pemecahan masalah siswa dan tingkat keberhasilan siswa dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. Informasi yang dikumpulkan pada siklus 1 berupa hasil tes yang menunjukkan keterampilan pemecahan masalah siswa dan hasil pengamatan tentang penerapan paradigma Pembelajaran Penemuan dalam proses pembelajaran. Tabel 2 dan 3 menampilkan temuan pengamatan terhadap pencapaian proses pembelajaran. Sedangkan, tabel 4 menampilkan data dari ujian yang diselenggarakan selama setiap siklus dan berkaitan dengan kapasitas siswa untuk memecahkan masalah yang terkait dengan pemanasan global.

Tabel 4. Hasil Persentase Keterlaksanaan Kegiatan Guru Siklus I

No	Aspek Pengamatan	% Keterlaksanaan
1	Kegiatan awal	52%
2	Kegiatan inti	47%
3	Kegiatan penutup	78%

Berdasarkan tabel 4 diperoleh rata-rata persentase hasil keterlaksanaan kegiatan guru adalah 59% yang berada pada kategori baik. Kegiatan awal, guru membuka Pelajaran dengan mempersiapkan siswa untuk mengikuti proses pembelajaran. Pada tahap ini guru juga melakukan apersepsi untuk menciptakan kondisi belajar yang siap dan nyaman bagi siswa, kemudian guru menyampaikan tujuan dari pembelajaran yang akan dilakukan. Ketercapaian pelaksanaan kegiatan awal pembelajaran sebesar 52%. Pada kegiatan inti adalah tahap pelaksanaan model *Discovery Learning* yang terdiri dari beberapa tahap yaitu, stimulasi, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, pembuktian, dan generalisasi (Rosnidar et al., 2021). Pada fase identifikasi masalah siswa mulai diarahkan untuk memulai memahami masalah, hingga pada fase pengolahan data, siswa diminta untuk menyelesaikan masalah terkait pemanasan global yang disajikan di LKPD. Pada tahap kegiatan inti diperoleh ketercapaian kegiatan sebesar 47%. Sedangkan ketercapaian kegiatan penutup sebesar 78%. Untuk melengkapi kegiatan penutup, materi yang diajarkan dirangkum. kemudian memberikan evaluasi terkait proses pembelajaran dan ditutup dengan salam.

Tabel 5. Hasil Persentase Keterlaksanaan Kegiatan Siswa Siklus I

No	Aspek Pengamatan	% Keterlaksanaan
1	Siswa membaca doa sesuai dengan intruksi guru	100 %
2	Siswa Mengikuti apersepsi yang dilakukan oleh guru	52%
3	Siswa mendengarkan tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru	89%
4	Siswa menyimak tayangan video dari guru	100%
5	Siswa menjawab pertanyaan pemandu dari guru	42%
6	Siswa membentuk kelompok berdasarkan ketentuan dari guru	100%
7	Siswa mengerjakan LKPD yang diberikan oleh guru dengan berdiskusi bersama kelompok	52%
8	Siswa menyampaikan secara lisan terkait hasil informasi yang ditulis di LKPD	47%
9	Siswa memahami hasil informasi atau data yang sebenarnya yang disampaikan oleh guru	57%
10	Siswa mendengarkan hasil kesimpulan yang disampaikan oleh guru	73%
11	Siswa mengikuti intruksi guru untuk mengakhiri pembelajaran dan menjawab salam	100%

Tabel 5 menunjukkan bahwa skor rata-rata untuk pengamatan aktivitas siswa adalah 73%, yang termasuk dalam kategori baik. Berdasarkan aktivitas siswa pada setiap fase pembelajaran dari model pembelajaran yang digunakan, skor rata-rata ini ditentukan. Perolehan skor tersebut berada pada kategori baik, yang berarti peran guru dalam mengkoordinir siswa cukup berhasil. Selain menggunakan data observasi, penelitian ini juga mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa melalui *pre-test* dan *post-test* sebagaimana ditampilkan pada table 4.

Tabel 6. Hasil Kemampuan Pemecahan Masalah Siklus I

No	Hasil	Rerata
1	<i>Pre-test</i>	5,9
2	<i>Post-test</i>	4,6

Kemampuan pemecahan masalah pada siklus I dapat dilihat pada tabel 6 yang menjelaskan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa mengalami penurunan. Penurunan tersebut dapat dilihat dari hasil *post-test* siswa yang mengalami penurunan hingga rentang 1,3 dari hasil *pre-test*. Siswa yang belum beralih ke paradigma pembelajaran *Discovery Learning* cenderung kurang peka dan kurang perhatian selama proses pembelajaran, sehingga berdampak pada hilangnya kemampuan mereka dalam

memecahkan masalah. Hal ini berpengaruh terhadap nilai *post-test* di akhir siklus, dimana siswa mulai tidak semangat dalam memahami dan mengerjakan *post-test*. Kurangnya antusias siswa dalam proses pembelajaran di siklus I dapat dijadikan refleksi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran pada siklus selanjutnya.

Siklus II

Tabel 7, 8, dan 9 mencerminkan temuan penelitian dari siklus II, yang mencakup pengamatan aktivitas siswa dan guru serta kapasitas siswa dalam memecahkan masalah. Tabel 7 menampilkan secara spesifik temuan dari pengamatan tindakan instruktur.

Tabel 7. Hasil Persentase Keterlaksanaan Kegiatan Guru Siklus II

No	Aspek Pengamatan	% Keterlaksanaan
1	Kegiatan awal	78%
2	Kegiatan inti	73%
3	Kegiatan penutup	94%

Berdasarkan tabel 7 diperoleh rata-rata persentase hasil keterlaksanaan kegiatan guru adalah 82% yang berada pada kategori sangat baik. Pada tahap kegiatan awal, guru membuka pembelajaran dengan mempersiapkan siswa untuk mengikuti kegiatan belajar. Pada tahap ini guru juga melakukan apersepsi untuk menciptakan kondisi belajar yang siap dan nyaman bagi siswa, kemudian guru menyampaikan tujuan dari pembelajaran yang akan dilakukan. Ketercapaian pelaksanaan kegiatan awal pembelajaran sebesar 68%. Pada kegiatan inti adalah tahap pelaksanaan model *discovery learning*. Langkah penerapan model *discovery learning*, yang meliputi tahapan-tahapan berikut: stimulasi, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, pembuktian, dan generalisasi yang merupakan kegiatan utama. (Wahyuni et al., 2020). Pada fase identifikasi masalah siswa mulai diarahkan untuk memulai memahami masalah, hingga pada fase pengolahan data, siswa diminta untuk menyelesaikan masalah terkait pemanasan global yang disajikan di LKPD. Pada tahap kegiatan inti diperoleh ketercapaian kegiatan sebesar 73%. Sedangkan ketercapaian kegiatan penutup sebesar 94%, Untuk melengkapi tahap penutup, materi yang diajarkan kemudian dirangkum. Selanjutnya memberikan evaluasi terkait proses pembelajaran dan ditutup dengan salam.

Tabel 8. Hasil Persentase Keterlaksanaan Kegiatan Siswa Siklus II

No	Aspek yang diamati	Persentase Keterlaksanaan
1	Siswa membaca doa sesuai dengan intruksi guru	100 %
2	Siswa Mengikuti apersepsi yang dilakukan oleh guru	73%
3	Siswa mendengarkan tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru	94%
4	Siswa menyimak tayangan video dari guru	100%
5	Siswa menjawab pertanyaan pemandu dari guru	57%

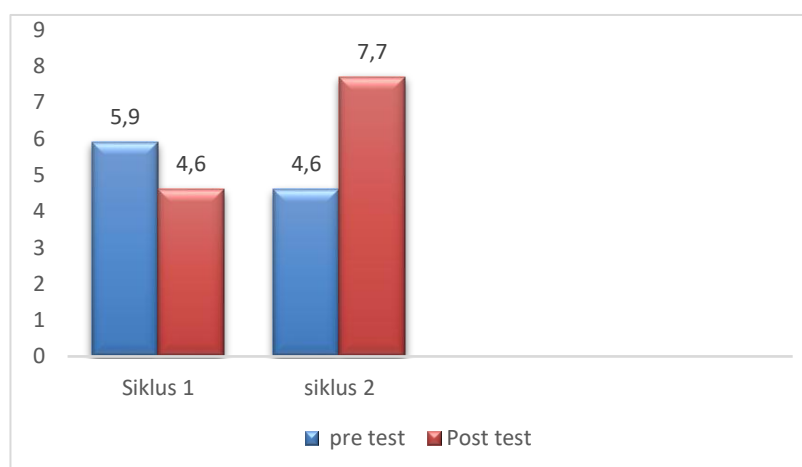
6	Siswa membentuk kelompok berdasarkan ketentuan dari guru	100%
7	Siswa mengerjakan LKPD yang diberikan oleh guru dengan berdiskusi bersama kelompok	89%
8	Siswa menyampaikan secara lisan terkait hasil informasi yang ditulis di LKPD	57%
9	Siswa memahami hasil informasi atau data yang sebenarnya yang disampaikan oleh guru	73%
10	Siswa mendengarkan hasil kesimpulan yang disampaikan oleh guru	100%
11	Siswa mengikuti intruksi guru untuk mengakhiri pembelajaran dan menjawab salam	100%

Tabel 8 menunjukkan skor rata-rata untuk observasi aktivitas siswa sebesar 95%, termasuk dalam kategori sangat baik. Skor rata-rata ini diperoleh berdasarkan keterlibatan siswa dalam setiap fase proses pembelajaran yang dilaksanakan. Perolehan skor tersebut berada pada kategori sangat baik, yang berarti peran guru dalam mengoordinir siswa dianggap berhasil. Sedangkan hasil data kemampuan pemecahan masalah siswa pada siklus II dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 9. Hasil Kemampuan Pemecahan Masalah Siklus II

No	Hasil	Rerata
1	Pre test	4,6
2	Post test	7,7

Tabel 9, yang menampilkan data keterampilan pemecahan masalah siswa pada siklus II, menunjukkan peningkatan signifikan sebesar 3,1 antara skor *pre-test* dan *post-test*.



Gambar 2.

Perbandingan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Siklus I dan II

Terdapat perbedaan antara siklus I dan siklus II dalam hal pertumbuhan keterampilan pemecahan masalah siswa, seperti yang terlihat pada Gambar 2 di atas. Dengan skor pra-tes sebesar 5,9 dan skor pasca-tes sebesar 4,6, siklus I mengalami penurunan sebesar 1,3. Penurunan nilai tersebut terjadi karena faktor kondisi siswa yang belum beradaptasi dengan model pembelajaran *Discovery Learning* yang menyebabkan siswa kurang responsif dan tidak fokus selama proses pembelajaran. Hal ini berpengaruh terhadap nilai *post-test* di akhir siklus, dimana siswa mulai tidak semangat dalam memahami dan mengerjakan *post-test*. Pengalaman proses pembelajaran pada siklus I tersebut dapat dijadikan refleksi sebagai revisi untuk melanjutkan siklus ke-II. Sedangkan hasil pada siklus II menunjukkan nilai *pre-test* sebesar 4,6 dan *post-test* sebesar 7,7 dengan selisih peningkatan yang signifikan sebesar 3,1, yang hal ini mengindikasikan keberhasilan penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Perolehan nilai *pre-test* dan *post-test* pada setiap siklus tersebut dapat dikategorikan berdasarkan hasil uji N-gain pada tabel 10.

Tabel 10. Kriteria N-gain Kemampuan Pemecahan Masalah Siklus I dan II

No	N-Gain	Rerata	Kriteria
1	Siklus I	-0,5	Rendah
2	Siklus II	0,6	Sedang

Tabel 10 menunjukkan bahwa hasil uji N-Gain mengalami peningkatan yang signifikan antara siklus I dan II. Keterampilan pemecahan masalah siswa pada siklus I memiliki nilai N-Gain sebesar -0,5, masuk dalam rentang terendah. Sebaliknya, keterampilan pemecahan masalah siswa pada siklus II memiliki nilai N-Gain sebesar 0,6, masuk dalam rentang tengah. Keadaan siswa yang belum menyesuaikan diri dengan model pembelajaran *Discovery Learning* pada siklus I menjadi penyebab terjadinya perbedaan nilai N-gain keterampilan pemecahan masalah siswa. Pada siklus II siswa mulai beradaptasi dengan model yang diterapkan sehingga responsif siswa terhadap proses pembelajaran cukup baik. Oleh karena itu, kemampuan pemecahan masalah siswa meningkat secara signifikan. Sehingga model *Discovery Learning* mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dapat dibuktikan pada siklus ke-II. Penelitian yang dilakukan oleh Sholikhah & Sayyadi, (2024) mendukung kesimpulan ini dengan menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa dapat ditingkatkan dengan menggunakan metodologi pembelajaran *Discovery Learning* dan juga membantu meningkatkan efektivitas pembelajaran. Hal ini diperkuat oleh penelitian Purnamasari et al., (2021) yang menemukan bahwa penerapan model *Discovery Learning* pada kelas eksperimen mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dan menghasilkan nilai yang lebih baik daripada kelas yang tidak diberi tindakan model. Model *Discovery Learning* juga dinilai baik dan efektif setelah diperoleh hasil persentase ketuntasan belajar siswa sebesar 74%. Hasil persentase tersebut diperoleh dari total siswa yang tuntas sebanyak 14 siswa dari total siswa sebanyak 19. Berdasarkan kriteria

baik yang diperoleh, maka penerapan model *Discovery Learning* tidak perlu dilakukan perbaikan.

Implikasi Hasil Penelitian

Secara praktis, temuan penelitian ini memberikan kontribusi langsung bagi guru dan praktisi Pendidikan dalam memilih dan merancang model pembelajaran yang lebih efektif. Dengan menunjukkan bahwa penerapan model *Discovery Learning* mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa, guru dapat mempertimbangkan model ini sebagai alternatif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Sedangkan secara teoritis, penelitian ini memperkuat landasan teori terkait efektivitas model *Discovery Learning* dalam membangun kemampuan pemecahan masalah siswa. Hasil penelitian ini mendukung dan memperkaya literatur yang ada dengan memberikan bukti empiris mengenai pengaruh model pembelajaran ini dalam konteks pemecahan masalah di bidang studi tertentu. Secara metodologis, penelitian ini juga memberikan kontribusi pada pengembangan metode evaluasi proses pembelajaran. Dengan mengkombinasikan teknik observasi persentase keterlaksanaan dengan *pre-test* dan *post-test* kemampuan pemecahan masalah, penelitian ini menunjukkan pendekatan evaluasi yang sistematis yang dapat menjadi acuan bagi peneliti lain yang ingin mengkaji efektivitas model pembelajaran dengan pendekatan yang serupa.

KESIMPULAN DAN SARAN

Temuan penelitian tersebut mendukung gagasan bahwa metodologi pembelajaran *Discovery Learning* di SMAN 1 Pademawu meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah terkait materi pemanasan global. Hal ini terlihat dari rata-rata persentase penerapan aktivitas instruktur pada siklus I sebesar 59% dan persentase aktivitas siswa sebesar 73%. Dengan skor N-Gain sebesar -0,5, kemampuan memecahkan masalah pada siklus I masih dalam kategori rendah. Proporsi rata-rata aktivitas siswa dan guru pada siklus II masing-masing adalah 95% dan 82%. Sebaliknya, nilai N-Gain siklus II turun ke kisaran sedang yaitu 0,6. Oleh karena itu, siklus II memberikan bukti bahwa penerapan model *Discovery Learning* dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa. Model *Discovery Learning* juga dinilai baik dan efektif setelah diperoleh hasil persentase ketuntasan belajar siswa sebesar 74%, dari total siswa yang tuntas sebanyak 14 siswa dari total siswa sebanyak 19. Maka penerapan model *Discovery Learning* tidak membutuhkan perbaikan.

Namun, penelitian ini hanya dilakukan di satu sekolah, yaitu SMAN 1 Pademawu, sehingga hasilnya belum dapat digeneralisasikan ke sekolah-sekolah lain dengan karakteristik yang berbeda. sehingga lebih baik bagi peneliti selanjutnya untuk memperluas lingkup penelitian dengan melibatkan dari berbagai sekolah. Selain itu, penelitian yang hanya dilakukan dalam dua siklus. Penambahan siklus lanjutan bagi peneliti selanjutnya, mungkin dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif tentang perkembangan kemampuan pemecahan masalah siswa.

UCAPAN TERIMAKASIH

Dengan segala puji dan Syukur, peneliti menyampaikan apresiasi yang tulus kepada seluruh pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan arahan sehingga penelitian ini berjalan dengan lancar dan terselesaikan. Ucapan terimakasih juga kami sampaikan kepada Dosen Pembimbing Lapangan (DPL), serta kepada para pihak sekolah SMAN 1 Pademawu yang telah bersedia menjadi tempat penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, E. S. (2020). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Melalui Model Pembelajaran Berbasis HOTS. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, 4(1), 58–64. <https://doi.org/10.21009/jrpm.041.09>
- Agustin, N., Dewi, K. P., & Candrawati, D. E. (2023). Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik Melalui Model Project Based Learning Mapel Matematika Kelas II SD Negeri Balirejo Tahun 2022/2023. *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 11(2). <https://doi.org/10.20961/jkc.v11i2.75606>
- Anggreni, Y. D., & Yohandri, Y. (2022). Pengembangan E-Book Berbasis Discovery Learning Terintegrasi Keterampilan 4C Untuk Pembelajaran Fisika SMA. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 6(2), 117–127. <https://doi.org/10.24036/jep/vol6-iss2/695>
- Cahyadi, M. R., Darmayanti, R., Muhammad, I., Sugianto, R., & Choirudin. (2023). Rubrik Penilaian Tes Esai Dari Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Jurnal Sains Dan Pembelajaran Matematika*, 1(2), 37–43. <https://doi.org/10.51806/jspm.v1i2.55>
- Dehong, R., Kaleka, M. B. U., & Rahmawati, A. S. (2020). Analisis Langkah-Langkah Penerapan Model Discovery Learning Dalam Pembelajaran Fisika. *Edufisika*, 5(02), 131–139. <https://doi.org/10.22437/edufisika.v5i02.10533>
- Fauza, N., Hermita, N., & Afriyani, E. (2023). Need Analysis To Develop A Physics Module Integrated Natural Disaster And Mitigation. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(3), 1024–1029. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i3.3170>
- Febrianti, F. (2023). *Influence Of Project-Based Learning Models On Students ' Physics Knowledge And Critical Thinking Skills : Meta Analysis*. 15(1), 275–283.
- Fijanatun, I., Budiharti, R., & Ekawati, E. Y. (2020). Penerapan Model Discovery Learning Berbasis LCDS Pada Materi Hukum Newton Untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Dan Kemampuan Kognitif Siswa Kelas X MIPA 7 SMA Negeri 3 Surakarta. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika*, 10(2), 60. <https://doi.org/10.20961/jmpf.v10i2.42992>
- Hakim, A., Efwinda, S., Damayanti, P., Syam, M., Mutmainah, O., & Norsaputra, A. (2023). Improving Climate Literacy Of High School Students Through Physics Teaching Materials Based On Stem. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 12(4), 526–536. <https://doi.org/10.15294/jpii.v12i4.43188>
- Hilmi, I., & Kismiantini. (2024). Teacher Competencies, The Shortage Of School Resources And Mathematics Achievement Based On PISA 2018 Indonesia. *Mathematics*

Education Journal, 18(2), 245–258. <https://doi.org/10.22342/jpm.V18i2.Pp245-258>

- Indriyani, I., Ahied, M., & Rosidi, I. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Double Loop Problem Solving (Dlps) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Materi Bencana Alam. *Jurnal Luminous: Riset Ilmiah Pendidikan Fisika*, 1(1), 8. <https://doi.org/10.31851/Luminous.V1i1.3442>
- Kurniawan, J., Razak, A., Syah, N., Diliarosta, S., Azhar, A., Studi, P., Lingkungan, I., Sarjana, S. P., & Padang, U. N. (2024). *Pemanasan Global: Faktor, Dampak Dan Upaya Penanggulangan*. 3(6), 646–655. <https://doi.org/10.55123/Insologi.V3i6.4627>
- Lase, O., & Utara, S. (2024). 775+Otonius+Lase+7001-7010. 8, 7001–7010.
- Latuhaimallo, E., S Tamaela, E., Sahetapy, M., Aswaly, F., & Unawekla, L. (2023). *Pedagogika: Jurnal Pedagogik Dan Dinamika Pendidikan*. 11(2), 267–275.
- Lukitawanti, S. D., Istyowati, A., Pratiwi, H. Y., & Malang, K. (2023). *Memaksimalkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas X Pada Materi Vektor Dengan Menerapkan Model Discovery Learning Terintegrasi Pembelajaran Diferensiasi Gaya Belajar*. 3(1), 19–34. <https://doi.org/10.17977/Um067v3i1p19-34>
- Machali, I. (2022). Bagaimana Melakukan Penelitian Tindakan Kelas Bagi Guru? *Indonesian Journal Of Action Research*, 1(2), 315–327. <https://doi.org/10.14421/Ijar.2022.12-21>
- Martiwi, E. M., & Pertiwi, F. N. (2023). Keterampilan Berpikir Analitis Siswa Melalui Pembelajaran Group Investigation Dengan Pendekatan Science Literacy. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 3(1), 20–29. <https://doi.org/10.21154/Jtii.V3i1.871>
- Nuraini, L., Supeno, S., Sudarti, S., Astutik, S., & Royani, S. N. M. (2022). Analisis Kemampuan Penguasaan Konsep Ipa Terpadu Dan Kepedulian Lingkungan Mahasiswa Melalui Penggunaan Bahan Ajar Pengolahan Tebu Sebagai Energi Terbarukan. *Jurnal Kumbaran Fisika*, 5(1), 15–22. <https://doi.org/10.33369/Jkf.5.1.15-22>
- Purnamasari, L., Hakim, A., Sulaeman, N. F., & Darmadianingsih. (2021). Eksplorasi Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMA Dengan Model Discovery Learning Pada Materi Fluida Statis. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika (JLPPF)*, 2(1), 9–22. <https://doi.org/10.30872/Jlppf.V2i1.433>
- Puspitarini, D. (2022). Blended Learning Sebagai Model Pembelajaran Abad 21. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 7(1), 1–6. <https://doi.org/10.51169/Ideguru.V7i1.307>
- Rosnidar, R., Yusrizal, Y., Mustafa, M., & Susanna, S. (2021). Application Of Discovery Learning Model In Increasing Student Interest And Learning Outcomes. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(4), 542–548. <https://doi.org/10.29303/Jppipa.V7i4.745>
- Sebastian, R., & Kuswanto, H. (2024). *Implementation Of Augmented Reality Media In Physics Learning To Develop Students' Cognitive Abilities: A Systematic Literature Review Implementation Of Augmented Reality Media In Physics Learning To Develop Students' Cognitive Abilities: A Systematic*. November.

- <https://doi.org/10.46328/ijonse.263>
- Sholikhan, S., & Sayyadi, M. (2024). Pengaruh Strategi Discovery Learning Dan Gaya Kognitif Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Dalam Pembelajaran Fisika. *RAINSTEK: Jurnal Terapan Sains* ..., 6(2).
<https://ejournal.unikama.ac.id/index.php/jtst/article/view/10488>
<https://ejournal.unikama.ac.id/index.php/jtst/article/download/10488/4448>
- Subiki, S., Elika, E. T. P., & Anggraeni, F. K. A. (2023). Effect Of The Project-Based Learning Model With The STEAM Approach On Learning Outcomes Of High School Students The Subject Of Material Elasticity. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(2), 745–751.
<https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i2.2926>
- Sulastri. (2025). *Model Pembelajaran Problem-Based Learning Pada Materi Tumbuhan : Penelitian Tindakan Kelas Di SMA Negeri 1 Nanusa*. 4(April).
- Wahyuni, S., Nasar, A., & U Kaleka, M. (2020). *PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN DISCOVERY LEARNING TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA SISWA*. 5.
- Wang, H., & Chen, M. (2022). Application Of The Flipped Classroom Mode Under Few-Shot Learning In The Teaching Of Health Physical Education In Colleges And Universities. *Computational Intelligence And Neuroscience*, 2022.
<https://doi.org/10.1155/2022/1465613>
- Yuanita, F., & Putra, R. D. A. (2023). Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Pelajaran Fisika Dengan Menerapkan Model Project Based Learning Di Kelas X Mm 1 Smk Negeri 1 Surabaya. *Seroja: Jurnal Pendidikan*, 2(2), 155–160.
<http://jurnal.anfa.co.id/index.php/seroja/article/view/597>
<http://jurnal.anfa.co.id/index.php/seroja/article/download/597/581>
- Yustina, Syafii, W., & Vebrianto, R. (2020). The Effects Of Blended Learning And Project-Based Learning On Pre-Service Biology Teachers' Creative Thinking Skills Through Online Learning In The COVID-19 Pandemic. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(3), 408–420. <https://doi.org/10.15294/jpii.v9i3.24706>