

PENGEMBANGAN MODUL AJAR SIKLUS AIR BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK MELATIHKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA KELAS V SEKOLAH DASAR

Zephisius R. E. Ntelok^{1*)}, Beatrix S. Mantur², Yohannes M. Jamun³, Rudolof Ngalu⁴

^{1,2,3,4} Program Studi PGSD, Universitas Katolik Indonesia Santu Paulus Ruteng

Jalan Ahmad Yani 10 Manggarai NTT Tenda, Watu, Kec. Ruteng, Kabupaten Manggarai, Nusa Tenggara Tim

¹rudiyantontelok@gmail.com, ²beatrixsartimantur2000@gmail.com, ³ryojamun@gmail.com, ⁴ngalurudolf@gmail.com

Article info:

Received: 4 November 2023, Reviewed: 6 December 2023, Accepted: 13 December 2023

Abstract: The aims of this research is to assess the validity, practicality, and effectiveness of a PBL-based water cycle teaching module to enhance problem-solving skills among fifth-grade elementary school students in the second semester of the 2022/2023 academic year. The development of this module follows the ADDIE model development procedure. The subjects of this research were 26 Class V students from SDK Santa Agnes Ruteng IV. Data were collected using questionnaires, observation sheets, and multiple-choice tests. Both qualitative and quantitative analyses were conducted. The results of the research indicate that the developed teaching modules are valid, practical, and effective for use in the learning process. The average validation score is 3.54, the average practicality score is 93.42%, and the effectiveness level (N-Gain) is 0.62 indicating a moderate improvement in students' understanding of the water cycle. In addition, this research also findings teacher's proficiency in implementing the Problem-Based Learning (PBL) model has improved significantly. On average, the implementation score for the PBL model is 82.84%, which suggests that the model is being implemented very effectively. These findings support the conclusion that the water cycle teaching module, which is based on the PBL approach, is valid, practical, and effective in enhancing the problem-solving skills of elementary school students.

Keywords: Water Cycle Teaching Module, Problem Based Learning, Elementary School Students

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kevalidan, kepraktisan dan keefektifan modul ajar siklus air berbasis PBL dalam melatihkan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas V SD pada semester genap tahun akademik 2022/2023. Penelitian pengembangan (R&D) ini menggunakan prosedur pengembangan model ADDIE. Subyek dalam penelitian ini adalah Siswa/I Kelas V SDK Santa Agnes Ruteng IV yang berjumlah 26 orang. Data dikumpulkan menggunakan instrument berupa angket, lembar observasi, dan instrument berbentuk tes pilihan ganda. Data dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul ajar yang dikembangkan valid, praktis dan efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran dengan rata-rata skor validasi 3,54, rata-rata skor kepraktisan 93,42% dan tingkat efektifitas (N-Gain) 0,62 dengan kategori gain sedang. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa

kemampuan guru dalam menerapkan model pembelajaran PBL juga meningkat dengan rata skor keterlaksanaan pembelajaran dengan model PBL sebesar 82,84% (terlaksana sangat baik). Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa modul ajar siklus air berbasis PBL valid, praktis dan efektif dalam melatih kemampuan pemecahan masalah siswa SD.

Kata Kunci: Modul Ajar Siklus Air, Problem Based Learning, Siswa Sekolah Dasar

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) menjadi salah satu muatan yang diajarkan di Sekolah Dasar (SD). IPA mempelajari tentang makhluk hidup dan alam sekitarnya serta gejala yang terjadi di dalamnya (Panjaitan, 2017; Rahmawati & Atmojo, 2021; Siswanto et al., 2023). Mempelajari IPA sangat bermanfaat bagi siswa SD karena berkaitan erat dengan situasi konkret yang mereka alami setiap hari dan memungkinkan mereka memahami fenomena yang terjadi di alam semesta (Deliany et al., 2019; Siswanto et al., 2023). Oleh sebab itu, proses pembelajaran IPA sebaiknya diawali dengan pemahaman terhadap hal-hal yang ada di sekitar siswa, seperti hal-hal yang sudah diketahui, menarik, dan relevan dengan kehidupan siswa (Ntelok et al., 2022; Nurliana & Sukmawati, 2023).

Pengembangan pembelajaran sains perlu difokuskan pada keterlibatan siswa, di mana siswa secara aktif terlibat dalam proses pembelajaran untuk mengeksplorasi potensi mereka, meningkatkan keterampilan pemecahan masalah, dan merangsang rasa ingin tahu dalam setiap kegiatan pembelajaran.

Pendekatan ini sesuai dengan sifat dan karakteristik siswa sekolah dasar yang masih berada pada tahap perkembangan operasional konkrit dalam pengembangan kemampuan intelektual mereka (Desstya et al., 2018; Sari & Jusar, 2017; Triyanti et al., 2021). Namun, metode pengajaran guru yang lebih cenderung memberikan penjelasan daripada memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengeksplorasi sendiri konsep-konsep IPA mengakibatkan rendahnya perkembangan literasi sains pada siswa Indonesia (Destiani et al., 2023; Egok & Hajani, 2018; Luthfiani et al., 2022; Pambudi et al., 2018).

Salah satu tema dalam pembelajaran IPA di SD yang membutuhkan kemampuan pemecahan masalah siswa adalah upaya pelestarian lingkungan dengan subtema siklus hidrologi. Masalah yang berkaitan dengan materi siklus air sering kali melibatkan perdebatan tentang aktivitas manusia yang merusak lingkungan (Septianita et al., 2023). Masalah-masalah ini tidak memiliki jawaban pasti. Maka, menjadi penting bagi murid sekolah dasar untuk

mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dalam mencari solusi mengatasi dampak yang muncul akibat aktivitas manusia terhadap ketersediaan dan kualitas air (Fauza & Farida, 2020; Nisaa & Adriyani, 2021; Nurliana & Sukmawati, 2023; Pozo-Muñoz et al., 2023).

Hasil penelitian telah mengungkapkan bahwa para siswa SD memiliki pemahaman yang tidak memadai dan konsep yang salah tentang siklus air (Barrutia et al., 2021; Cardak, 2009; Levy & Mensah, 2021; Ursavaş & Genç, 2021) dikarenakan konten materinya yang abstrak dan prosesnya tidak dapat dilihat secara langsung oleh peserta didik (Siswanto et al., 2023), kurangnya visualisasi dalam proses pembelajaran (Deliany et al., 2019), pengetahuan dan literatur yang dimiliki siswa terbatas dan tidak memadai tentang proses fisik yang terkait dengan air (Novianto et al., 2018; Ursavaş & Genç, 2021) dan instrumen yang digunakan untuk mengukur ketercapaian kompetensi masih dominan menggunakan *lower order thinking skills* (LOTS) yang tidak membantu peserta didik mengembangkan kemampuan pemecahan masalah sesuai dengan tuntutan pembelajaran abad 21 (Audina et al., 2022).

Untuk melatih kemampuan pemecahan masalah siswa SD serta rasa

tanggung jawab terhadap kelestarian air, guru dituntut untuk menghadirkan pembelajaran yang tidak membosankan (Mardiyah et al., 2021; Pozo-Muñoz et al., 2023), dan berbasis pada masalah. Salah satu cara yang dapat digunakan yaitu dengan mengembangkan modul ajar yang mampu memfasilitasi siswa SD untuk belajar (Kristanti et al., 2022) dan sesuai dengan perkembangan kognitif siswa.

Modul ajar memiliki peran penting dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah (Luthfiani et al., 2022). Setiap mata pelajaran memiliki standar kompetensi yang harus dikuasai oleh peserta didik. Oleh karena itu, modul ajar bertujuan membantu siswa mencapai kompetensi pembelajaran dari berbagai aspek, seperti aspek kognitif (pengetahuan), afektif (sikap), dan psikomotor (keterampilan).

Untuk memaksimalkan tujuan pembelajaran, penting bagi modul ajar yang digunakan untuk menarik, inovatif, dan sesuai dengan tingkat perkembangan siswa. Namun, saat ini masih ada masalah dalam penggunaan modul ajar terkait siklus air. Beberapa masalah tersebut antara lain adalah penjelasan yang kurang memadai atau kurang informatif, kurangnya variasi dalam penyajian materi, kekurangan visualisasi, dan ketidaksesuaian dengan karakteristik peserta didik (Gita et al.,

2018; Luthfiani et al., 2022; Wardani et al., 2020; Wulandari et al., 2018). Selain itu, juga terdapat keterbatasan dalam menjelaskan dampak lingkungan dan dalam pemberian latihan atau tugas kepada siswa.

Ketersediaan modul pembelajaran mengenai siklus air yang dapat memfasilitasi serta mengatasi tantangan tersebut menjadi suatu keharusan untuk mendukung proses pembelajaran peserta didik. Salah satu strategi yang dapat diterapkan adalah dengan mengembangkan modul pembelajaran berbasis Problem Based Learning (PBL) yang dapat mengasah keterampilan pemecahan masalah peserta didik (Nurliana & Sukmawati, 2023; Septianita et al., 2023; Wulandari et al., 2018; Yustianingsih et al., 2017), memuat permasalahan sosiosaintifik dengan tema penyebab dan dampak gangguan siklus air.

Melalui modul ajar ini diharapkan siswa mampu memecahkan permasalahan terkait gangguan terhadap siklus air dan memberikan solusi dengan menggunakan berbagai informasi atau referensi tanpa berpatokan pada cara kerja guru.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan campuran kualitatif dan kuantitatif dengan metode penelitian pengembangan (RnD). Dalam penelitian ini, pengembangan modul ajar siklus air berbasis PBL mengadopsi tahapan pengembangan model ADDIE yang terdiri atas 5 langkah yaitu (Rayanto & Sugianti, 2020): 1) *Analyze* (analisis), 2) *Design* (desain), 3) *Develop* (pengembangan), 4) *Implementation* (implementasi), dan 5) *Evaluation* (evaluasi). Namun, tahapan pengembangan modul ajar dalam penelitian ini dibatasi hingga tahap implementasi.

Tabel 1. Tahapan Pengembangan Modul Ajar Siklus Air Berbasis PBL Menggunakan Model ADDIE

Tahap Pengembangan	Kegiatan Yang Dilakukan
<i>Analyze</i>	Melakukan analisis terhadap kebutuhan guru dan peserta didik terkait permasalahan dalam proses pembelajaran tentang siklus air melalui penyebaran angket dan wawancara
<i>Design</i>	Merancang modul ajar siklus air berbasis PBL sesuai hasil analisis kebutuhan yang telah dilakukan dengan berpedoman pada kurikulum nasional (K-13) pada Kompetensi Dasar (KD) 3.8 dan 4.8 Kelas V.
<i>Develop</i>	Melakukan validasi produk modul ajar yang dikembangkan pada ahli materi, bahas, desain dan guru kelas
<i>Implementation</i>	Menerapkan pembelajaran menggunakan modul ajar siklus air melalui dua tahapan yaitu uji coba terbatas pada 10 orang siswa/i kelas V-B dan Uji coba secara luas melibatkan 26 siswa/i Kelas V-A serta melakukan uji efektifitas modul yang telah dikembangkan.

Penelitian dilakukan pada semester kedua (genap) TA. 2021/2022. Subyek dalam penelitian ini adalah siswa/I kelas V SDK St. Agnes Ruteng IV.

Data dikumpulkan melalui wawancara, angket dan memberikan tes berupa pilihan ganda kepada siswa yang menjadi subyek penelitian untuk mengetahui efektifitas modul ajar yang dikembangkan. Tes pilihan ganda diberikan sebelum pembelajaran untuk mengetahui kemampuan awal siswa dan

setelah pembelajaran menggunakan modul ajar siklus air berbasis PBL yang dikembangkan.

Data hasil penelitian dianalisis melalui (3) tahapan yaitu:

Analisis Validitas Modul Ajar

Analisis validitas modul ajar dilakukan dengan cara menghitung rata-rata skor penilaian dari validator. Rata-rata perolehan skor dikonversi menggunakan ketentuan berikut (Ratumanan & Laurens, 2011):

Tabel 2. Kriteria Kevalidan Modul Ajar

Skor Validasi	Kriteria	Keterangan
$3,6 \leq SV < 4$	Sangat Valid	Modul ajar bisa digunakan tanpa direvisi
$2,6 \leq SV < 3,5$	Valid	Modul ajar bisa digunakan namun dengan sedikit revisi
$1,6 \leq SV < 2,5$	Kurang Valid	Modul ajar bisa digunakan namun membutuhkan banyak revisi
$1,0 \leq SV < 1,5$	Tidak Valid	Modul ajar belum bisa digunakan, perlu dikonsultasikan lebih lanjut

Keterangan : SV = skor validasi

Analisis Kepraktisan Modul Ajar

Kepraktisan modul ajar dianalisis melalui keterbacaan modul ajar dan keterlaksanaan pembelajaran berbasis PBL. Analisis keterbacaan modul ajar menggunakan kaidah *Percentage of Agreement* sebagai berikut (Borich, 1994):

$$\text{Percentage of Agreement} = \left(1 - \left(\frac{A - B}{A + B}\right)\right) \times 100\%$$

Keterangan:

A : frekuensi tertinggi penilaian
B : frekuensi terendah penilaian

Modul ajar dikatakan memiliki keterbacaan yang baik apabila nilai *Percentage of Agreement* $\geq 0,75$ atau $\geq 75\%$.

Sedangkan untuk keterlaksanaan pembelajaran diperoleh dari rata-rata skor hasil observasi terhadap langkah-langkah pembelajaran berbasis PBL selama proses pembelajaran berlangsung. Selanjutnya, analisis deskriptif kualitatif dilakukan terhadap hasil pengamatan keterlaksanaan proses pembelajaran.

Perhitungan persentase keterlaksanaan pembelajaran dihitung menggunakan formula sebagai berikut (Riduwan, 2010):

$$P = \frac{\text{Sintaks PBL yang berhasil dilaksanakan}}{\text{Total keseluruhan sintaks}} \times 100\%$$

Kriteria keterlaksanaan pembelajaran menggunakan panduan sebagai berikut:

Tabel 3

Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran

Interval Skor	Kriteria
$0\% \leq P < 25\%$	Tidak terlaksana
$25\% \leq P < 50\%$	Terlaksana kurang baik
$50\% \leq P < 75\%$	Terlaksana baik
$75\% \leq P < 100$	Terlaksana sangat baik

Analisis Efektifitas Modul Ajar

Untuk menganalisis efektivitas modul pembelajaran digunakan perhitungan *normalized gain* (%) dengan menggunakan *gain score* (skor peningkatan) pada keseluruhan peserta didik. Besarnya peningkatan atau *gain* dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (Hake, 1999):

$$g = \frac{(S_{post}) - (S_{pre})}{\text{skor} - (S_{pre})}$$

Keterangan :

g (gain) : peningkatan level kemampuan pemecahan masalah
S_{pre} : Skor Pretest (level kemampuan pemecahan masalah awal)
S_{post} : Skor postes (level kemampuan pemecahan masalah akhir)

Klasifikasi efektifitas *n-gain* ditetapkan sebagai berikut:

Gain - tinggi : $(g) > 0,7$

Gain - sedang : $0,7 \geq (g) \geq 0,3$

Gain - rendah : $(g) < 0,3$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Cara Pengembangan

Pengembangan modul ajar muatan IPA berbasis PBL pada subtema usaha pelestarian lingkungan dilakukan melalui 3 tahapan yaitu:

1. Analisis Kebutuhan (Need Assesment)

Tahap analisis merupakan langkah awal yang dilakukan sebelum mengembangkan modul ajar. Hal pertama yang dilakukan adalah peneliti menganalisis kebutuhan guru dan siswa untuk mendapatkan gambaran, modul ajar seperti apa yang dibutuhkan guru dan siswa dalam membelajarkan dan mempelajari materi IPA pada tema siklus air.

Setelah melakukan analisis kebutuhan, peneliti menemukan bahwa dalam membelajarkan materi siklus air, guru hanya berpedoman pada buku guru yang telah disediakan oleh sekolah, namun dalam buku tersebut materi tentang siklus air kurang informatif. Akibatnya, pemahaman siswa terhadap materi yang dibelajarkan tidak cukup baik dan

mengakibatkan miskonsepsi khususnya pada proses evaporasi dan kondensasi. Kondisi ini sejalan dengan temuan Barrutia et al., (2021); Fradila et al., (2021).

Temuan lainnya adalah peserta didik merasa bahwa pembelajaran tentang siklus air adalah pembelajaran yang membosankan, dikarenakan guru hanya menjelaskan proses terjadinya air dengan menggambar di papan tulis. Akibatnya, siswa cenderung sulit memahami materi yang disajikan

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Pada tahap ini peneliti kemudian mendesain modul ajar sesuai hasil analisis kebutuhan dan kurikulum. Kurikulum yang digunakan sekolah untuk kelas V adalah K-13 pada KD 3.8 dan KD 4.8 muatan IPA.

Selain memperhatikan KD, modul yang dirancang juga disesuaikan dengan

standar kompetensi. Standar kompetensi yang digunakan dalam mendesain modul ajar ini adalah peserta didik memahami perubahan yang terjadi di alam dan hubungannya dengan menggunakan sumber daya alam. Selanjutnya, peneliti juga mencari ilustrasi yang relevan untuk disajikan dalam modul, serta buku-buku materi yang dijadikan sebagai referensi dalam perancangan modul ajar.

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Pada tahap pengembangan ini peneliti mengembangkan modul ajar dengan bantuan aplikasi canva. Dalam pengembangan ini peneliti memperhatikan betul-betul hasil analisis kebutuhan pada tahap sebelumnya. Lebih lanjut, modul yang telah dikembangkan divalidasi oleh dua dosen ahli materi, satu dosen ahli bahasa, satu dosen ahli desain, dan dua guru kelas. Hasil validasi para ahli dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Validasi Modul Ajar Siklus Air

No	Ahli	Rerata Skor	Persentase	Kategori
1	Materi	3,70	92,50%	Sangat Valid
2	Bahasa	3,43	85,71%	Valid
3	Desain	3,33	83,33%	Valid
4	Guru Kelas	3,71	92,85%	Sangat Valid
Rata-rata		3,54	88,59%	Valid

Berdasarkan data yang tersaji pada tabel di atas, terlihat bahwa rata-rata skor yang diperoleh setelah divalidasi oleh para ahli adalah 3,54 dan terkategori "Valid". Hasil ini mengindikasikan bahwa berarti

modul ajar siklus air yang telah dikembangkan dapat digunakan dalam proses pembelajaran namun membutuhkan sedikit perbaikan yaitu:

Tabel 5. Saran Perbaikan Validator Terhadap Modul Ajar Siklus Air

No	Ahli	Saran Validator
1	Materi	Perhatikan penempatan sintaks PBL.
2	Bahasa	a. Perhatikan penggunaan tanda baca. b. Penggunaan bahasa dalam uraian materi sudah bagus hanya perlu memperbaiki keefektifan kalimat sesuai siswa sasaran dan penggunaan ejaan.
3	Desain	a. Gunakan gambar dengan ukuran pixel besar agar jelas dan mudah dibaca. b. <i>Font</i> yang digunakan diganti menggunakan Adobe Garamond Pro agar lebih menarik bagi siswa SD
4	Guru Kelas	Bahasa yang digunakan pada teks bacaan sebaiknya disesuaikan dengan usia siswa.

Setelah modul ajar divalidasi tahap selanjutnya adalah memperbaiki modul ajar tersebut sesuai saran perbaikan dari para validator (tampilan modul ajar setelah direvisi terdapat pada Gambar 1 – 6). Setelah modul ajar diperbaiki tahap selanjutnya yang dilakukan peneliti adalah uji coba produk.



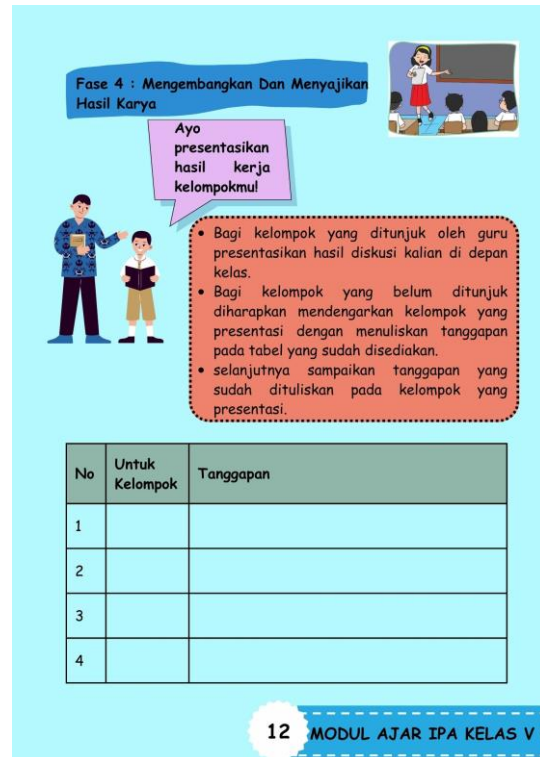
Gambar 1. Cover Modul Ajar Siklus Air Berbasis PBL Yang Dikembangkan



Gambar 2. Fase 1 dan 2 Sintaks PBL Dalam Modul Yang Dikembangkan



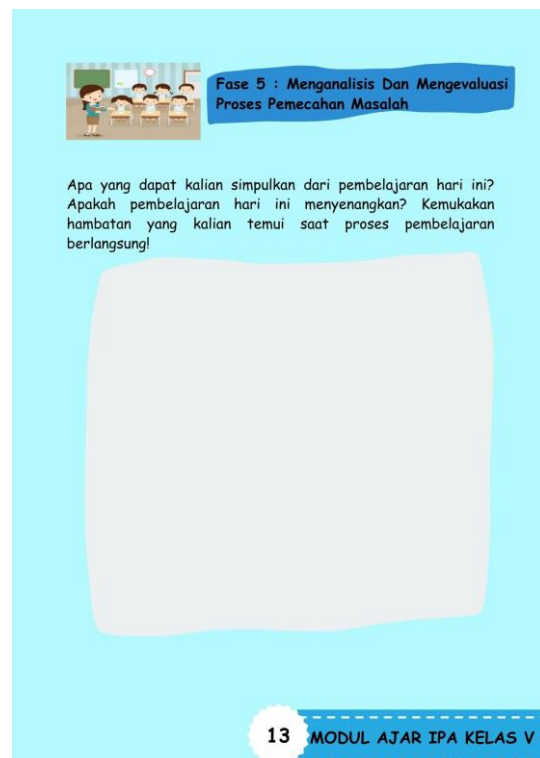
Gambar 3. Fase 3 Sintaks PBL Dalam Modul Yang Dikembangkan



Gambar 5. Fase 4 Sintaks PBL Dalam Modul Yang Dikembangkan dan Aktivitas Siswa



Gambar 4. Aktivitas Siswa Pada Fase 3



Gambar 6. Fase 5 Sintaks PBL Dalam Modul Yang Dikembangkan dan Aktivitas Siswa

Uji Coba Produk

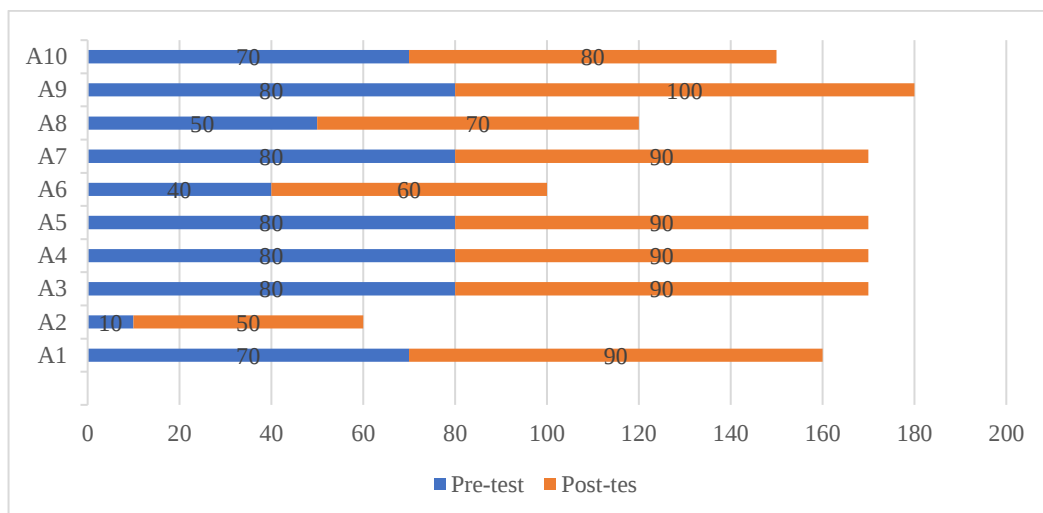
Ujicoba modul ajar dilakukan sebanyak dua kali yaitu melalui uji coba skala terbatas dan uji coba skala besar. Uji coba terbatas melibatkan 10 peserta didik kelas VB di SDK Santa Agnes Ruteng IV, sedangkan uji coba skala besar melibatkan 26 orang peserta didik kelas VA. Uji coba bertujuan untuk menilai keterbacaan dari modul yang telah dikembangkan dan untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas V. Hal ini sejalan dengan pernyataan Hidayah et al., (2022), bahwa ujicoba dilakukan untuk mengetahui peningkatan pemahaman dan penilaian terhadap modul ajar yang dikembangkan. Berikut adalah rincian dari pelaksanaan uji coba terbatas dan uji coba skala besar.

1. Uji Coba Skala Kecil

Pada uji coba terbatas, siswa diberikan pre test sebanyak 10 butir soal pilihan ganda untuk mengetahui kondisi awal siswa terkait materi siklus air. Setelah dilakukan pre-test, skor maksimal yang diperoleh siswa kelas VB adalah 80 dan skor minimalnya adalah 10 dengan rerata 64.

Selanjutnya peneliti kemudian membelajarkan siswa dengan menggunakan modul siklus air yang telah dikembangkan dan pada akhir pembelajaran, dilakukan post test dengan kembali memberikan 10 butir soal pilihan ganda yang berbeda dari sebelumnya namun mengukur kompetensi yang sama. Berdasarkan hasil *post-test* skor maksimal yang dicapai siswa adalah 100 dan skor minimumnya adalah 50 dengan rata-rata 81 (Gambar 7).

Selain memberikan *pre-test* dan *post-test*, peneliti juga menyebarkan angket kepada siswa untuk memperoleh data respon siswa terhadap modul ajar siklus air yang telah dikembangkan. Berdasarkan hasil angket tersebut diperoleh hasil positif dengan rata-rata penerimaan sebesar 91,34%, dimana aspek ilustrasi dan contoh-contoh yang bersifat kontekstual mendapatkan respon positif paling tinggi dari siswa (Tabel 6.). Berdasarkan hasil ini, maka modul ajar yang dikembangkan tidak perlu dilakukan perevisian kembali sebelum diujicobakan dalam skala yang lebih besar.



Gambar 7. Skor Pre Test dan Post Test Siswa Kelas VB Pada Uji Coba Terbatas

Tabel 6. Rekapitulasi Respon Siswa Pada Terhadap Modul Ajar Siklus Air

No	Aspek	Skor		
		Rata-rata	%	Kategori
1	Bahasa Yang Digunakan mudah Dipahami	93	89,42%	Sangat Baik
2	Materi Yang Disajikan Menarik, Bermakna dan Menantang	89	85,58%	Sangat Baik
3	Ilustrasi Yang Digunakan Menarik	98	94,23%	Sangat Baik
4	Contoh Yang diberikan Relevan dan Kontekstual	100	96,15%	Sangat Baik

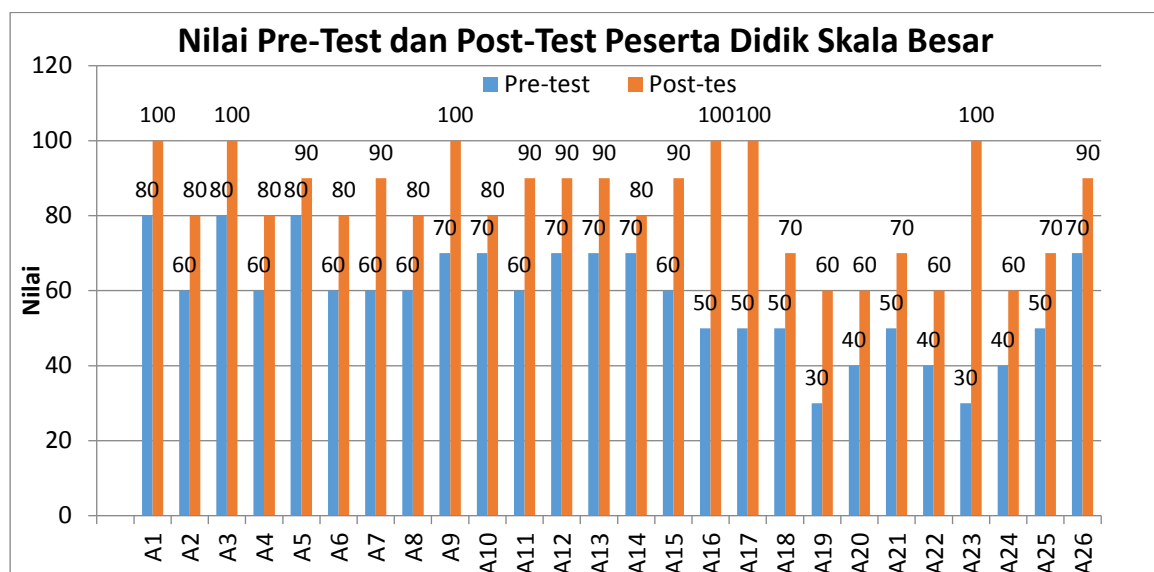
2. Uji Coba Skala Besar

Tahapan pada uji coba skala besar, sama dengan pada uji coba terbatas. Siswa diberikan pre test sebelum memulai kegiatan pembelajaran berbasis PBL dengan menggunakan modul ajar yang dikembangkan. Setelah dilakukan pre-test skor maksimum yang diraih Siswa Kelas VA adalah 80 dan skor minimumnya adalah 30 dengan rata-rata 58,08.

Selanjutnya peserta didik diberi perlakuan dengan melaksanakan kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan model PBL menggunakan modul ajar siklus air. Setelah dibelajarkan menggunakan modul ajar siklus air, peserta didik diberikan

post-test untuk mengetahui skor dan peningkatan kemampuan pemecahan masalah setelah mengikuti kegiatan pembelajaran dengan menggunakan modul ajar tersebut. Berdasarkan hasil post-test skor maksimal yang diraih Siswa Kelas VA adalah 100 dan skor terendahnya adalah 60 dengan rata-rata 83,08. Hal ini menunjukkan terjadi peningkatan terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa sebelum dan setelah melalui proses pembelajaran menggunakan modul ajar siklus air yang telah dikembangkan (Gambar 8). Hasil penelitian juga menunjukkan rata-rata skor tingkat keterbacaan siswa terhadap modul ajar

siklus air yang dikembangkan mencapai keterbacaan yang baik (Tabel 7). 93,42% dan masuk dalam kategori



Gambar 8. Nilai Pre Test dan Post Test Siswa Kelas VA Pada Uji Coba Skala Besar

Tabel 7 Percentage Of Agreement Keterbacaan Modul Ajar Oleh Peserta Didik

No	Aspek Penilaian	Rata-rata		A-B	A+B	$1-(A-B)/(A+B)$	Percentage of Agreement	Rata-Rata
		A	B					
1	Tampilan	5	4,3	0,7	9,3	0,9247	92,47%	93,42%
2	Kualitas Modul Ajar	4,7	4,2	0,5	8,9	0,9438	94,38%	

Keefektifan modul ajar yang dikembangkan dapat dilihat dari peningkatan skor hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan modul dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini dibuktikan dengan rata-rata *N-gain* yang diperoleh peserta didik pada uji coba skala besar yakni 0,62 dengan kategori *N-gain* sedang. Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan modul ajar siklus air berbasis PBL efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Hal ini sejalan dengan

temuan Khoirunnisa et al., (2020); Ramadhani (2021); Syafitri & Hamdu, (2023); Yuristia et al., (2022), bahwa modul pembelajaran berbasis PBL yang valid, praktis, efektif dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi siklus air dan dapat digunakan sebagai tambahan materi ajar mandiri bagi siswa untuk membantu siswa menjadi lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran.

Lebih lanjut, sebagai hasil dari intervensi pembelajaran dengan

menggunakan modul ajar siklus air tersebut, banyak siswa yang mengalami peningkatan pemahaman konsep hidrologi permeabilitas, porositas, kondensasi, dan infiltrasi. Hasil penelitian ini juga mengungkapkan bahwa soal-soal latihan berbasis HOTS dalam lembar kerja yang diberikan, efektif meningkatkan literasi siswa tentang proses siklus air dan dampaknya terhadap kehidupan manusia. Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Levy & Mensah, (2021) bahwa pemberian soal berbasis HOTS tentang siklus air dapat membantu meningkatkan pemahaman siswa terhadap proses terjadinya air mulai dari transformasi atmosfer di permukaan (penguapan, kondensasi) hingga mencakup aspek bawah permukaan dari siklus tersebut (limpasan, infiltrasi, dan aliran air tanah).

Sebagai tambahan, hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Sakir & Kim, (2020), bahwa penggunaan modul ajar berbasis PBL dapat meningkatkan kemampuan guru menerapkan pembelajaran menggunakan model PBL meskipun pengetahuan awal mereka terkait PBL cukup terbatas. Hal ini terlihat dari skor rata-rata hasil keterlaksanaan proses pembelajaran yakni 3,74 dan berada pada kategori terlaksana sangat baik (Tabel 7). Oleh karena itu, peneliti mengharapkan para guru mampu mengintegrasikan PBL dalam proses

pembelajaran karena terbukti menjadi model pembelajaran yang efektif dalam menciptakan proses pembelajaran yang aktif.

Tabel 7. Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran Berbasis PBL

No	Keterlaksanaan Pembelajaran	Rata-Rata	Persentase Keterlaksanaan
1	Tatap Muka 1	2,82	70,59%
2	Tatap Muka 2	3,29	82,35%
3	Tatap Muka 3	3,82	95,59%
	Rata-rata	3,74	82,84%

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian di atas, dapat disimpulkan bahwa modul ajar siklus air yang dikembangkan, valid, praktis dan efektif dalam melatih kemampuan pemecahan masalah siswa kelas V SDK Santa Agnes Ruteng IV pada materi proses siklus air dan dampaknya terhadap kehidupan manusia. Hal ini dibuktikan dengan meningkatnya pemahaman dan kemampuan pemecahan masalah siswa sebelum dan setelah proses pembelajaran menggunakan modul ajar ini. Selain berdampak pada siswa, modul ajar berbasis PBL ini juga mampu meningkatkan ketrampilan guru dalam menerapkan model pembelajaran berbasis PBL.

DAFTAR PUSTAKA

Audina, L., Rostikawati, T., & Gani, R. A. (2022). Pengembangan Media Game Interaktif Elektronik Berbasis Quizwhizzer Pada Subtema Usaha Pelestarian Lingkungan. In *Primary: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah*

- Dasar* (Vol. 11, Issue 6, p. 1996).
<https://doi.org/10.33578/jpfkip.v11i6.9212>
- Barrutia, O., Ruíz-González, A., Villarroel, J. D., & Díez, J. R. (2021). Primary and Secondary Students' Understanding of the Rainfall Phenomenon and Related Water Systems: a Comparative Study of Two Methodological Approaches. *Research in Science Education*, 51, 823–844.
<https://doi.org/10.1007/s11165-019-9831-2>
- Borich, G. (1994). *Observation Skills for Effective Teaching*. Mac Millan Publishing Company.
- Cardak, O. (2009). Science Students' Misconceptions of The Water Cycle According to Their Drawings. *Journal of Applied Sciences*, 9(5), 865–873.
<https://doi.org/10.3923/jas.2009.865.873>
- Deliany, N., Hidayat, A., & Nurhayati, Y. (2019a). Penerapan Multimedia Interaktif untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep IPA Peserta Didik di Sekolah Dasar. In *Educare* (Vol. 17, Issue 2, pp. 90–97). <http://jurnal.fkip.unla.ac.id/index.php/educare/article/view/247>
- Deliany, N., Hidayat, A., & Nurhayati, Y. (2019b). Penerapan Multimedia Interaktif untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep IPA Peserta Didik di Sekolah Dasar. *Educare*, 17(2), 90–97.
<http://jurnal.fkip.unla.ac.id/index.php/educare/article/view/247>
- Desstya, A., Novitasari, I. I., Razak, A. F., & Sudrajat, K. S. (2018). Model Pendidikan Paulo Freire, Refleksi Pendidikan IPA SD Di Indonesia (Relevansi Model Pendidikan Paulo Freire dengan Pendidikan IPA di Sekolah Dasar). In *Profesi Pendidikan Dasar* (Vol. 1, Issue 1, p. 1).
- <https://doi.org/10.23917/ppd.v1i1.2745>
- Destiani, F., Sujana, A., & Aeni, A. N. (2023). The Learning Media Application “BELIPARU” Oriented Towards the Mastery of Fifth-Grade Students' Concepts of the Water Cycle Material. *Mimbar Ilmu*, 28(1), 156–165.
<https://doi.org/10.23887/mi.v28i1.57838>
- Egok, A. S., & Hajani, T. J. (2018). Pengembangan Multimedia Interaktif pada Pembelajaran IPA bagi Siswa Sekolah Dasar Kota Lubuklinggau. *Journal of Elementary School (JOES)*, 1(2), 141–157.
<https://doi.org/10.31539/joes.v1i2.446>
- Fauza, L., & Farida, I. (2020). Pengembangan Media Komik Siklus Air Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas V Di Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 08(01), 89–99.
- Fradila, E., Razak, A., Santosa, T. A., Arsih, F., & Chatrri, M. (2021). Development Of E-Module-Based Problem Based Learning (PBL) Applications Using Sigil The Course Ecology And Environmental Education Students Master Of Biology. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT)*, 27(2), 673–682.
<https://doi.org/10.52155/ijpsat.v27.2.3248>
- Gita, S. D., Annisa, M., & Nanna, W. I. (2018). Pengembangan Modul Ipa Materi Hubungan Makhluk Hidup Dan Lingkungannya Berbasis Pendekatan Kontekstual. In *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA* (Vol. 8, Issue 1). <https://doi.org/10.24929/lensa.v8i1.28>

- Hake, R. (1999). *American Educational Research Association's Division D . Measurement and Research Methodology: Analyzing Change/ Gain Scores*. Woodland Hills.
- Hidayah, A., Hilmiyati, F., & Juhji. (2022). Improving Science Understanding of Elementary School Students: A Development of Teaching Materials Based on a Problem-Solving Approach. *Primary: Jurnal Keilmuan Dan Kependidikan Dasar*, 14(02), 174–190.
<https://doi.org/10.32678/primary.v14i2.6715>
- Khoirunnisa, A., Nulhakim, L., & Syachruroji, A. (2020). Pengembangan Modul Berbasis Problem Based Learning Materi Perpindahan Kalor Mata Pelajaran IPA. *Profesi Pendidikan Dasar*, 7(1), 25–36.
<https://doi.org/10.23917/ppd.v1i1.10559>
- Kristanti, A. A. P., Wiguna, F. A., Santi, N. N., & Pardi. (2022). Pengembangan Modul Belajar IPA Pada Materi Siklus Air Untuk Siswa Kelas V SDN Mojoroto 4 Kota Kediri. *Seminar Nasional Pendidikan Dan Pembelajaran*, 5, 986–993.
- Levy, A. R., & Mensah, F. M. (2021). Learning Through The Experience of Water in Elementary School Science. *Water*, 13(43).
<https://doi.org/10.3390/w13010043>
- Luthfiani, F., Yunansah, H., & Yanthi, N. (2022). Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Media Infografis pada Materi Siklus Air. *Jurnal Pedagogik Indonesia*, 1(1), 16–21.
<https://journal.ksatriacendekiaindonesia.id/index.php/jpi/article/view/3>
- Mardiyah, R. H., Aldriani, S. N. F., Chitta, F., & Zulfikar, M. R. (2021). Pentingnya Keterampilan Belajar di Abad 21 sebagai Tuntutan dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia. In *Lectura: Jurnal Pendidikan* (Vol. 12, Issue 1, pp. 29–40).
- Nisaa', F. K., & Adriyani, Z. (2021). Pengaruh Penggunaan Pop-Up Book Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Konsep Siklus Air. *Journal of Integrated Elementary Education*, 1(2), 89–97.
<https://doi.org/10.21580/jieed.v1i2.8238>
- Novianto, N. K., Masykuri, M., & Sukarmin, S. (2018). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Proyek (Project Based Learning) Pada Materi Fluida Statis Untuk Meningkatkan Kreativitas Belajar Siswa Kelas X Sma/ Ma. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 7(1), 81.
<https://doi.org/10.20961/inkui.v7i1.19792>
- Ntelok, Z. R. E., Resnasari, N. W. P., & Jamun, Y. M. (2022). Training Students' Science Literacy on Biotechnology Using Science, Environmental, Technology, Society (SETS) Visioned Learning Instructional. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 4925–4939.
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.3002>
- Nurliana, & Sukmawati, W. (2023). Stacking Analysis on the Application of the RADEC Model to the Creativity of Fifth Grade Elementary School Students on Water Cycle Material. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(8), 5964–5970.
<https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i8.3951>
- Pambudi, B., Efendi, R. B., Novianti, L. A., Novitasari, D., & Ngazizah, N. (2018). Pengembangan Alat Peraga IPA dari Barang Bekas untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Pemahaman Siswa Sekolah Dasar. *Indonesian Journal of Primary*

- Education*, 2(2), 28–33.
<https://doi.org/10.17509/ijpe.v2i2.15097>
- Panjaitan, S. (2017). Meningkatkan Hasil Belajar IPA Melalui Media Gambar Pada Siswa Kelas IIA SDN 78 Pekanbaru. *Jurnal Primary Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau*, 6(1), 252–266.
- Pozo-Muñoz, M. P., Martín-Gámez, C., Velasco-Martínez, L. C., & Tójar-Hurtado, J. C. (2023). Research and Development of Environmental Awareness about Water in Primary Education Students through Their Drawings. *Education Sciences*, 13(2). <https://doi.org/10.3390/educsci13020119>
- Rahmawati, F., & Atmojo, R. I. W. (2021). Analisis Media Digital Video Pembelajaran Abad 21 Menggunakan Aplikasi Canva pada Pembelajaran IPA. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 6271–6279.
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i6.1717>
- Ramadhani, H. P. (2021). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Pembelajaran IPA tentang Siklus Air melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning. *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 9(1), 148–153.
<https://doi.org/10.20961/jkc.v9i1.53803>
- Ratumanan, T. G., & Laurens, T. (2011). *Penilaian Hasil Belajar Pada Tingkat Satuan Pendidikan* (2nd ed.). Unesa University Press.
- Rayanto, Y. H., & Sugianti. (2020). *Penelitian Pengembangan Model ADDIE Dan R2D2: Teori & Praktek*. Lembaga Academic & Research Institute.
- Riduwan. (2010). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Alfabeta.
- Sakir, N. A. I., & Kim, J. G. (2020). Enhancing Students' Learning Activity and Outcomes via Implementation of Problem-based Learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(12). <https://doi.org/10.29333/ejmste/9344>
- Sari, R. T., & Jusar, I. R. (2017). Analisis Kebutuhan Modul Pembelajaran Ipa Berorientasi Pendidikan Karakter Melalui Pendekatan Quantum Learning Di Sekolah Dasar. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 8(1), 26.
<https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v8i1.833>
- Septianita, R., Suharini, E., Widiyatmoko, A., Marwoto, P., & Mulyono, S. E. (2023). Interactive Modules Containing Problem Based Learning with Socioscientific Issues on The Water Cycle Material. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(5), 2462–2471.
<https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i5.2730>
- Siswanto, Supriyanto, T., & Anam, R. S. (2023). Development of Digital Teaching Materials Based on Google Slide Pear Deck in Water Cycle Process Material In Elementary School. *ZAHRA: Research And Tought Elmentary School Of Islam Journal Volume*, 4(2), 134–148.
<https://doi.org/10.37812/zahra.v4i2.954>
- Syafitri, N. F., & Hamdu, G. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis Education for Sustainable Development Untuk Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 11(1), 12–25.
<https://doi.org/10.46368/jpd.v11i1.763>
- Triyanti, Murtono, & Utaminingsih, S.

- (2021). Problem Based Technology and Science Development to Improve Science Learning Outcomes in Elementary Schools. *ANP Journal of Social Science and Humanities*, 2(2), 151–156.
<https://doi.org/10.53797/anp.jssh.v2i2.21.2021>
- Ursavaş, N., & Genç, O. (2021). Enhancing Middle School Students' Cognitive Structure of Water Cycle Through the Use of Water Cycle Educational Game. *Kastamonu Education Journal*, 29(1), 239–253.
<https://doi.org/10.24106/kefdergi.808605>
- Wardani, P. T., Alwi, M., & Hakim, A. R. (2020). Pengembangan Bahan Ajar IPA Kelas V Sekolah Dasar Menggunakan Multimedia Interaktif Berbantuan Animasi. *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 1(2), 191–198.
<https://doi.org/10.37478/jpm.v1i2.658>
- Wulandari, T., Suharno, & Triyanto. (2018). The Teaching Material Development of Problem Based Learning: Improving students' civic knowledge. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 12(4), 725–730.
<https://doi.org/10.11591/edulearn.v12i4.9377>
- Yuristia, F., Hidayati, A., & Ratih, M. (2022). Pengembangan Modul Pembelajaran Tematik Muatan Materi IPA Berbasis Problem Based pada Pembelajaran Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2400–2409.
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2393> ISSN
- Yustianingsih, R., Syarifuddin, H., & Yerizon. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Kelas VIII. *Jurnal Nasional Pendidikan Matematika*, 1(2), 258–274.
<https://doi.org/10.33603/jnpm.v1i2.563>