



ANALISIS KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP DALAM PEMBELAJARAN IPA DENGAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* PADA MATERI SISTEM PENCERNAAN MANUSIA

Hesy¹; Cosmas Poluakan²; Jovialine Albertine Rungkat³

^{1,2,3}Pendidikan IPA, Universitas Negeri Manado, Minahasa, Indonesia

Email: 19508001@unima.ac.id

Abstrak

Keterampilan berpikir kritis perlu dikembangkan untuk membuat siswa menguasai konsep pelajaran yang sedang dipelajari. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keterampilan berpikir kritis siswa SMP dalam pembelajaran IPA dengan penerapan model *problem based learning* pada materi sistem pencernaan manusia. Penelitian ini adalah jenis penelitian deskriptif. Subjek penelitian berjumlah 25 siswa kelas VIII A di SMP Negeri 4 Mengkendek yang dikelompokkan ke dalam kelompok tinggi, kelompok sedang, dan kelompok rendah. Teknik pengumpulan data menggunakan teknik tes dan wawancara. Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes keterampilan berpikir kritis dan lembar wawancara. Teknik deskriptif kuantitatif digunakan sebagai teknik analisis data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa secara keseluruhan menunjukkan persentase 76,32% dan termasuk pada kategori baik. Selain itu, rata-rata persentase pada kelompok tinggi sebesar 82,81% termasuk kategori sangat baik, kelompok sedang sebesar 78,39% termasuk kategori baik, dan kelompok rendah sebesar 67,75% termasuk kategori baik. Dengan demikian, keterampilan berpikir kritis siswa SMP dalam pembelajaran IPA dengan penerapan model *problem based learning* pada materi sistem pencernaan manusia berada pada kategori baik.

Kata-kata kunci: keterampilan berpikir kritis, *problem-based learning*, sistem pencernaan manusia, pendidikan IPA.

A. Pendahuluan

ANALISIS KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Hesy

Pendidikan Menurut Yaumi (2017) merupakan proses pengembangan kepribadian yang tidak terlepas dari kegiatan proses belajar mengajar. Proses belajar mengajar yang berkembang di sekolah terutama di kelas umumnya di tentukan oleh peran guru dan siswa sebagai secara aktif dalam proses belajar mengajar di sekolah sangat ditentukan oleh kemampuan guru dalam mengajar dan penggunaan metode mengajar. Berdasarkan beberapa data yang telah diperoleh data dari Human Development Index (HDI), Indonesia selalu berada dalam peringkat dibawah, walaupun beberapa tahun terakhir ini mengalami peningkatan sedikit akan tetapi peringkat Indonesia masih berada dalam peringkat ratusan. Oleh karena itu, untuk mengatasi dan mengupayakan akan hal tersebut maka di doronglah siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir. Mustajab dkk. (2018) menyatakan bahwa berpikir adalah suatu kegiatan akal untuk mengolah pengetahuan yang dditerima melalui pancaindra untuk mencapai suatu tujuan.

Keterampilan berpikir perlu dikembangkan untuk penguasaan konsep terutama dalam keterampilan berpikir kritis (Jamaluddin dkk., 2019). Berpikir kritis adalah cara berpikir reflektif yang masuk akal atau berdasarkan nalar yang difokuskan untuk menentukan apa yang harus diyakini dan dilakukan (Potu dkk., 2020). Berpikir kritis adalah suatu kemampuan menelaah, menganalisis dan mengorganisasikan terhadap informasi yang diterimanya, diperiksa dan dibandingkan dahulu kebenarannya dengan pengetahuan dan pemahaman yang dimiliki sebelumnya sehingga seorang tersebut mampu memberikan kesimpulan terhadap informasi tersebut dengan alasan yang cepat dan tepat (Wijaya & Pujiastuti, 2020). Keterampilan berpikir kritis diperlukan pada proses pembelajaran di kelas agar siswa tidak terbiasa untuk sekedar menghafal informasi, otak siswa hanya dipaksa untuk mengingat dan menimbun berbagai informasi (Kristanto & Susilo, 2016). Kemampuan berpikir kritis juga berkaitan dengan motivasi belajar yang dimiliki oleh seseorang (Nugraha dkk., 2017). Motivasi belajar adalah dorongan yang datang baik dari dalam maupun luar diri siswa, yang mampu membangkitkan semangat belajar dan mengarahkan kegiatan belajar agar siswa mencapai tujuan yang diinginkan (Gani dkk., 2022). Salah satu strategi yang dapat digunakan untuk memberdayakan keterampilan berpikir kritis adalah melalui model *problem based learning* (PBL) (Birgili, 2015; Fitriyyah & Wulandari, 2019; Darwati & Purana, 2021).

Penerapan model pembelajaran PBL terbukti membuat siswa lebih aktif dalam berdiskusi bersama anggota kelompok untuk memecahkan permasalahan dan menemukan konsepnya sendiri (Nurkomaria dkk., 2022).

ANALISIS KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Hesy

Pembelajaran berbasis masalah menyajikan masalah pada awal pembelajaran sehingga siswa dituntut untuk lebih berpikir untuk menyelesaikan suatu masalah tersebut sehingga dapat ditarik kesimpulan dari hasil pembelajaran. Menurut Ratna Wasonowati dkk. (2014) model PBL atau pembelajaran berbasis masalah adalah satu metode mengajar dengan fokus pemecahan masalah yang nyata proses dimana peserta didik melaksanakan kerja kelompok, umpan balik, diskusi, yang dapat berfungsi sebagai batu loncatan untuk investigasi penyelidikan dan laporan akhir. Peserta didik didorong untuk lebih aktif terlibat dalam materi pelajaran dan mengembangkan keterampilan berpikir. Pembelajaran berbasis masalah adalah sebuah instruksional dan kurikuler yang berpusat pada peserta didik untuk melakukan penelitian, mengintegrasikan teori dan berlatih, dan menerapkan pengetahuan dan keterampilan untuk mengembangkan solusi yang layak dari suatu masalah (Robi'atun dkk., 2017). Model PBL merupakan model pembelajaran dengan menghadapkan peserta didik pada permasalahan-permasalahan praktis sebagai pijakan dalam belajar atau dengan kata lain peserta didik belajar melalui permasalahan-permasalahan yang selanjutnya dicari solusi untuk menyelesaikannya (Nurqolbiah, 2016).

Pembelajaran berbasis masalah akan melatih siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis (Samura, 2019). Keterampilan berpikir kritis ini dikembangkan pada setiap tahapan pembelajaran berbasis masalah sehingga siswa terdorong untuk belajar dan guru hanya sebagai mediator dan fasilitator. Penilaian pembelajaran berbasis PBL dapat meningkatkan kualitas pembelajaran, sehingga siswa mengupayakan dalam pemecahan masalah dan guru mengupayakan pelajaran yang lebih baik (Lelamula dkk., 2022). Dari sinilah dengan digunakannya model pembelajaran PBL, diharapkan pembelajaran akan lebih bermakna dan lebih membuat siswa aktif mengikuti pembelajaran didalam kelas. Melalui proses pembelajaran, siswa diharapkan karena dengan keberhasilan belajar siswa yang baik dapat membuat materi yang dipelajari dapat dikuasai dengan baik dan lebih dapat diingat siswa dalam waktu yang lama (Sembiring, 2020; Lendeon & Poluakan, 2022).

Berdasarkan Hasil Observasi awal dilakukan peneliti pada tanggal 18 Juli 2022 pada guru mata pelajaran IPA kelas VIII di Sekolah SMP Negeri 4 Mengkendek, diketahui bahwa terdapat beberapa permasalahan dalam pembelajaran di kelas tersebut, di antaranya guru hanya melakukan metode ceramah sepanjang pembelajaran berlangsung, dan banyak siswa yang masih sulit untuk berpikir dan memahami materi pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Hal ini dapat terlihat saat siswa diberikan

Hesy

pertanyaan oleh guru, hanya beberapa siswa saja yang mampu menjawab pertanyaan, jawabannya pun masih terkesan seadanya dengan membaca kembali tulisan atau penjelasan yang ada di buku, sehingga mengakibatkan keterampilan berpikir siswa rendah. Hal tersebut berdampak pada rendahnya hasil belajar siswa, hal ini mengakibatkan siswa kelas VIII A harus mengikuti ujian remedial. Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan 75. Sebagian besar dari siswa tidak mampu menghubungkan antara apa yang mereka pelajari dengan bagaimana pengetahuan itu dapat mereka manfaatkan dalam kehidupan sehari-hari khususnya pada pembelajaran IPA materi sistem pencernaan manusia. Padahal, peserta didik yang mempelajari ilmu pengetahuan alam diharapkan mampu untuk menerapkan konsep sains yang telah dipelajarinya di kehidupan sehari-hari (Wola dkk., 2020). Hal ini karena pemahaman terhadap ilmu pengetahuan alam dapat menjadi salah satu cara untuk membantu manusia memahami fenomena alam yang terjadi di sekitarnya (Suriani dkk., 2022)

Berdasarkan identifikasi permasalahan yang telah dilakukan, peneliti menemukan masih banyak siswa yang belum memahami konsep atau materi IPA sehingga menyebabkan keterampilan berpikir siswa menjadi rendah, dengan banyaknya siswa yang mempunyai nilai di bawah KKM 75. Oleh sebab itu, seorang guru harus dapat menggunakan model pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa, sehingga pembelajaran dapat berjalan dengan baik. Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang bertujuan untuk menganalisis keterampilan berpikir kritis siswa SMP dalam pembelajaran IPA dengan penerapan model *problem based learning* pada materi sistem pencernaan manusia.

B. Metode

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif, yaitu suatu penelitian untuk menggambarkan atau mendeskripsikan fenomena-fenomena yang bersifat alamiah ataupun rekayasa manusia. Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 4 Mengkendek, Kabupaten Tana Toraja, Kecamatan Gandang Batu Sillanan, Provinsi Sulawesi Selatan. Waktu penelitian ini dilaksanakan pada semester I tahun ajaran 2022/2023 pada bulan Juni sampai Desember tahun 2022. subjek penelitian yang merupakan kelas VIII A SMP Negeri 4 Mengkendek, sedangkan sampel penelitian adalah siswa kelas VIII A di SMP Negeri 4 Mengkendek dengan jumlah siswa sebanyak 25 orang yang terdiri dari 10 siswa laki-laki dan 15 siswa perempuan. Teknik pengambilan subjek penelitian ini menggunakan

ANALISIS KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Hesy

purposive sampling yaitu mengambil sampel pada populasi berdasarkan suatu kriteria tertentu. Teknik pengumpulan data menggunakan teknik tes dan wawancara. Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes keterampilan berpikir kritis dan lembar wawancara. Teknik deskriptif kuantitatif digunakan sebagai teknik analisis data.

Siswa dikelompokkan berdasarkan hasil standar deviasi yang diolah dengan persamaan:

$$\text{Standar Deviasi} = \sqrt{\frac{\sum fx^2}{N} - \left[\frac{fx^2}{N}\right]}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh data kelompok siswa dalam Tabel 1.

Tabel 1. Pembagian Kategori Kelompok Siswa

Kelompok	Kriteria	Jumlah Siswa
Tinggi	$\geq 97,18$	10
Sedang	$69,7 < x < 97,18$	5
Rendah	$\leq 69,7$	10

Persentase keterampilan berpikir kritis siswa berdasarkan kategori kelompok menurut Purwanto (2014). Perhitungan menggunakan persamaan berikut ini:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100$$

Keterangan:

NP : nilai persen yang dicari

R : skor mentah yang diperoleh siswa

SM : skor maksimum ideal dari tes yang bersangkutan

Selanjutnya skor rata-rata untuk seluruh aspek indikator keterampilan berpikir kritis dihitung menggunakan persamaan berikut ini:

$$\text{Rata-rata} = \frac{\text{jumlah skor total pada tes}}{\text{jumlah siswa}}$$

Berdasarkan data yang diperoleh dari tes, selanjutnya diinterpretasikan dalam bentuk kategori agar lebih mudah dibaca dan mudah untuk memberi kesimpulan masing-masing keterampilan berpikir kritis termasuk dalam kategori sangat baik, baik, cukup, kurang atau sangat kurang. Pengkategorian ini berdasarkan pedoman penilaian menurut Riduwan (2019). Adapun kategori penskoran tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

ANALISIS KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Hesy

Tabel 2. Kriteria Tingkat Keterampilan Siswa

Skor (%)	Kategori
81 - 100	Sangat Baik
61 - 80	Baik
41 - 60	Cukup
21 - 40	Kurang
0 - 20	Sangat Kurang

C. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 4 Mengkendek, Kabupaten Tana Toraja, dengan mengambil subjek kelas VIII A yang ditentukan oleh guru yang bersangkutan. Pemilihan subjek penelitian ini juga berdasarkan pertimbangan bahwa kemampuan kognitif berbeda-beda, baik tinggi, sedang maupun rendah. Jumlah siswa di kelas VIII A sebanyak 25 siswa yang terdiri dari 10 siswa laki-laki dan 15 siswa perempuan. Siswa dalam penelitian ini dibagi menjadi lima kelompok. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa melalui model pembelajaran PBL, pada materi sistem pencernaan manusia.

1. Hasil

Hasil penelitian ini diperoleh dari data hasil tes keterampilan berpikir kritis. Tabel 3 menampilkan pencapaian keterampilan berpikir kritis siswa.

Tabel 3. Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

No.	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Skor	Kategori
1.	Memfokuskan pertanyaan	66,93	Baik
2.	Menganalisis pertanyaan	67,29	Baik
3.	Bertanya dan menjawab pertanyaan	51,10	Cukup
4.	Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak	83,47	Sangat Baik
5.	Mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi	93,67	Sangat Baik
6.	Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	82,33	Sangat Baik
7.	Membuat dan menentukan nilai pertimbangan	82,83	Sangat Baik
8.	Mendefinisikan istilah dan definisi pertimbangan	84,77	Sangat Baik
9.	Mengidentifikasi asumsi-asumsi	69,27	Baik
10.	Menentukan suatu tindakan	81,50	Sangat Baik
Rata-rata		76,32	Baik

ANALISIS KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Hesy

Berdasarkan Tabel 3, diketahui bahwa dari sepuluh indikator terdapat enam indikator dengan kategori sangat baik, tiga indikator dengan kategori baik, dan satu indikator dengan kategori cukup. indikator dengan kategori sangat baik yaitu indikator mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak sebesar 83,5%, indikator mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi sebesar 93,7%, indikator menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi sebesar 82,3%, indikator membuat dan menentukan nilai pertimbangan sebesar 82,8%, indikator mendefinisikan istilah dan definisi pertimbangan sebesar 84,8%, dan indikator menentukan tindakan sebesar 81,5%. Pada kategori baik yaitu indikator memfokuskan pertanyaan sebesar 66,9%, indikator menganalisis pertanyaan sebesar 67,3%, indikator mengidentifikasi asumsi-asumsi sebesar 69,3%. Sedangkan pada kategori cukup yaitu indikator bertanya dan menjawab pertanyaan sebesar 51,1%.

Tabel 4. Pencapaian Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Kelompok

No.	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Kelompok tinggi		Kelompok sedang		Kelompok rendah	
		Skor	Kat.	Skor	Kat.	Skor	Kat.
1	Memfokuskan pertanyaan	82,00	SB	68,80	B	50,00	C
2	Menganalisis pertanyaan	80,36	B	74,00	B	47,50	C
3	Bertanya dan menjawab pertanyaan	57,00	C	56,30	C	40,00	K
4	Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak	87,50	SB	85,40	SB	77,50	B
5	Mendeduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	95,00	SB	93,00	SB	93,00	SB
6	Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	89,00	SB	83,00	SB	75,00	B
7	Membuat dan menentukan nilai pertimbangan	90,50	SB	78,00	B	80,00	B
8	Mendefinisikan istilah dan definisi pertimbangan	89,30	SB	90,00	SB	75,00	B
9	Mengidentifikasi asumsi-asumsi	71,40	B	69,40	B	67,00	B
10	Menentukan suatu tindakan	86,00	SB	86,00	SB	72,50	B
Rata-rata		82,81	SB	78,39	B	67,75	B

Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata keseluruhan pencapaian indikator keterampilan berpikir kritis siswa menunjukkan skor 80,29 dan termasuk pada kategori baik. Selain itu, rata-rata pencapaian keterampilan berpikir kritis pada kelompok tinggi adalah 83,67% termasuk pada kategori sangat baik, rata-rata pencapaian pada kelompok sedang adalah 79,24% termasuk pada kategori baik, dan rata-rata kelompok rendah 77,95% termasuk pada kategori baik.

2. Pembahasan

Berdasarkan data hasil tes dan wawancara dapat menggambarkan pencapaian keterampilan berpikir kritis siswa melalui model PBL.

Memfokuskan Pertanyaan

Berdasarkan data hasil analisis indikator melalui tes, pencapaian keterampilan berpikir kritis pada indikator memfokuskan pertanyaan diukur dengan sub indikator mengidentifikasi atau memformulasikan pertanyaan pada tes uraian dengan nomor soal 1 dan 2. Pencapaian keterampilan memfokuskan pertanyaan pada siswa kelompok tinggi sebesar 82% dengan kategori sangat baik, pada siswa kelompok sedang sebesar 68,8% dengan kategori baik, dan pada siswa kelompok rendah sebesar 50% dengan kategori cukup. Terdapat perbedaan nilai yang signifikan pada masing-masing kelompok. Kelompok rendah memiliki persentase yang paling rendah dibanding siswa kelompok tinggi dan kelompok sedang. Pada analisis hasil tes, rata-rata siswa mampu mengidentifikasi pertanyaan atau masalah yang ada pada soal. Namun, siswa kelompok rendah sedikit kesulitan dalam mengidentifikasi masalah yang ada pada soal terlihat dari jawaban siswa yang tidak detail dalam menjabarkan masalah yang ada pada soal. Hal ini dikarenakan kemampuan siswa kelompok rendah belum terbiasa dalam pembelajaran PBL. Berpikir kritis sering digambarkan sebagai proses metakognitif, yang terdiri dari sejumlah sub-keterampilan (misalnya analisis, evaluasi, dan inferensi) yang, bila digunakan dengan tepat, meningkatkan peluang untuk menghasilkan kesimpulan logis atas suatu argumen atau solusi atas suatu masalah (Dwyer dkk., 2014). Berdasarkan pernyataan tersebut siswa yang berpikir kritis adalah siswa yang mampu mengidentifikasi suatu masalah dan membuat suatu pertanyaan dari suatu masalah yang diberikan.

Siswa harus dilatih untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dengan memberikan suatu masalah sehingga dapat mengidentifikasi pertanyaan dan merumuskan dalam bentuk pertanyaan. Pada pertemuan

ANALISIS KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Hesy

pertama, sistem pembelajaran PBL tahap orientasi masalah dan mengorganisasikan siswa untuk belajar, siswa dilatih berdiskusi dengan teman kelompoknya untuk mengidentifikasi suatu masalah pada LKS. Kemudian siswa merumuskan suatu masalah dalam bentuk pertanyaan. Pada proses awal diskusi siswa kesulitan dalam merumuskan pertanyaan terhadap suatu masalah yang diberikan, sehingga guru harus membimbing dan mengarahkan siswa untuk berpikir secara kritis. Namun, pada pertemuan kedua siswa tidak lagi kesulitan untuk merumuskan pertanyaan terhadap suatu masalah yang diberikan karena sudah terlatih pada pertemuan sebelumnya.

Menganalisis Pertanyaan

Indikator yang kedua yaitu indikator menganalisis pertanyaan (argumen). Argumen adalah pernyataan atau proporsi yang dilandasi oleh data-data. Berdasarkan hasil analisis melalui tes, indikator menganalisis pernyataan ini diukur dengan sub indikator mengidentifikasi alasan yang dinyatakan terdapat pada tes uraian dengan nomor soal 4 dan 5. Rata - rata pencapaian pada keterampilan menganalisis pertanyaan pada siswa kelompok tinggi sebesar 80,36% dengan kategori sangat baik, siswa kelompok sedang sebesar 74% dengan kategori baik, dan siswa kelompok rendah sebesar 47,5% dengan kategori cukup.

Pada analisis hasil tes, rata-rata siswa mampu menganalisis pernyataan dengan baik. Hanya saja pada kelompok rendah dengan kategori cukup dalam mengidentifikasi alasan. Pada jawaban tes siswa kelompok rendah rata-rata siswa kurang tepat dalam mengurutkan proses pencernaan mekanik dan kimiawi. Hal ini juga sejalan dengan wawancara yang dilakukan terhadap beberapa siswa. Berikut cuplikannya:

Tanya : *Pada nomor soal 4, kamu diminta untuk memberikan penjelasan struktur dan fungsi organ pencernaan dan gangguan yang dapat terjadi. Apakah kamu mengalami kesulitan?*

Jawab : *"Bisa bu, karena sudah mempelajari dan memahami struktur dan fungsi organ pencernaan dan gangguannya"* (siswa kelompok 2 tinggi)

Jawab : *"Bisa kak, tapi bingung masih bingung sama gangguannya"* (siswa kelompok 5 sedang)

Jawab : *"Sedikit bingung dengan struktur dan gangguannya"* (siswa kelompok 3 rendah)

Berdasarkan pernyataan diatas siswa kelompok rendah sedikit bingung dalam struktur dan fungsi serta gangguan dalam organ pencernaan. Hal itu terjadi dikarenakan beberapa siswa tidak memahami betul dan tidak mengerti penjelasan yang di berikan oleh guru. Sehingga siswa kelompok

ANALISIS KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Hesy

sedang dan rendah sedikit kesulitan. PBL dilakukan akan sangat memudahkan siswa untuk memahami dan lebih mengerti apa yang dipelajari. Sesuai dengan teori menyebutkan bahwa dimana PBL diyakini sebagai metode yang paling tepat dalam mengajarkan konsep-konsep sains, karena sains berasal dari hal - hal yang berifat fakta (Yoon dkk., 2014).

Bertanya dan Menjawab Pertanyaan

Indikator yang ketiga yaitu indikator bertanya dan menjawab pertanyaan. Berdasarkan hasil analisis melalui tes, indikator bertanya dan menjawab pertanyaan diukur dengan sub indikator apa yang dimaksud yang terdapat pada tes uraian dengan nomor soal 6 dan 7. Keterampilan bertanya dan menjawab pertanyaan pada siswa kelompok tinggi sebesar 57% dengan kategori cukup, siswa kelompok sedang sebesar 56,3% dengan kategori cukup, dan siswa kelompok rendah sebesar 40% dengan kategori kurang. Terlihat bahwa rata-rata siswa cukup dalam bertanya dan menjawab pertanyaan. Pada analisis hasil tes, siswa terlihat kesulitan untuk bertanya dan menjawab pertanyaan pada soal. Jawaban siswa kurang tepat dalam menjabarkan proses pencernaan yang terjadi dalam lambung.

Hasil wawancara yang dilakukan terhadap beberapa siswa juga sejalan bahwa ada kesulitan. Berikut cuplikannya:

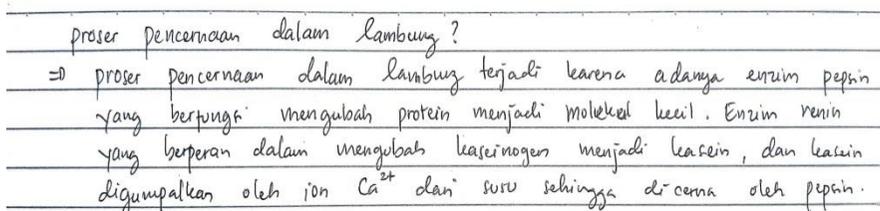
Tanya : *Pada soal nomor 7. Bagaimana cara kamu menjawab soal ini? Apakah kamu mengalami kesulitan?*

Jawab : *"Apa ya, bingung kak untuk soal ini, saya lumayan mengalami sedikit kesulitan"* (siswa kelompok 1 tinggi)

Jawab : *"hmmm... bingung kak?"* (siswa kelompok 5 sedang)

Jawab : *"bingung kak"* (siswa kelompok 4 rendah)

Berdasarkan hasil wawancara dapat dilihat bahwa siswa kebingungan dalam menjawab soal tersebut. Soal yang dimaksud dalam pembelajaran yang diajarkan ini yaitu dari pokok bahasan yang telah diberikan kepada siswa. Dan hanya beberapa siswa dari kelompok tinggi yang dapat menjelaskan dengan benar maksud dari kesimpulan tersebut. Berikut salah satu jawaban siswa kelompok tinggi:



proses pencernaan dalam lambung?
=> proses pencernaan dalam lambung terjadi karena adanya enzim pepsin yang berfungsi mengubah protein menjadi molekul kecil. Enzim renin yang berperan dalam mengubah kaseinogen menjadi kasein, dan kasein digumpalkan oleh ion Ca^{2+} dan susu sehingga dicerna oleh pepsin.

Gambar 4.4 Salah satu jawaban Siswa Kelompok Tinggi

Hesy

Sebagian besar siswa mampu menjawab soal. Soal pada indikator bertanya dan menjawab pertanyaan juga tergolong soal yang sukar terlihat pada lampiran. Hal tersebut menyebabkan siswa sangat kesulitan untuk menjawab pertanyaan yang menantang dari suatu pertanyaan. Pada proses pembelajaran juga hanya beberapa siswa yang aktif dan berani bertanya serta menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru. Walaupun sebagian siswa mempunyai pendapat atau pemikiran tetapi tidak percaya diri dalam mengungkapkan secara lisan. Sebagian siswa lebih suka menulis jawaban di kertas dibanding secara lisan. Siswa terbiasa dengan pembelajaran *teacher centered* yaitu pembelajaran yang berpusat pada guru sehingga siswa hanya menangkap materi-materi yang diberikan oleh guru tanpa harus berpikir secara kritis. Hal ini yang menggambarkan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa pada keterampilan bertanya dan menjawab pertanyaan dengan kategori cukup.

Mempertimbangkan Apakah Sumber dapat Dipercaya atau Tidak

Indikator yang keempat yaitu indikator mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak. Indikator ini diukur melalui tes dengan sub indikator menggunakan prosedur yang ada yang terdapat pada tes uraian dengan nomor soal 8. Rata-rata pencapaian keterampilan mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak pada siswa kelompok tinggi dan kelompok sedang dengan kategori sangat baik yaitu secara berturut-turut sebesar 87,5% dan 85,4%. Sedangkan pada kelompok rendah sebesar 77,5% dengan kategori baik. Data hasil analisis hasil tes, rata-rata siswa dapat menjawab dengan baik. Siswa dapat menuliskan prosedur dalam menguji zat makanan yang terkandung dalam bahan makanan. Siswa sudah terlatih dalam pembelajaran berbasis PBL pada LKS dengan mencari informasi di buku atau internet mengenai suatu prosedur atau langkah kerja untuk menguji suatu zat bahan makanan yang terkandung dalam bahan makanan yang sudah mereka buat. Ketika diberikan soal untuk menuliskan prosedur dan langkahnya maka siswa tidak lagi merasa kesulitan. Hal ini juga sejalan dengan hasil wawancara terhadap beberapa siswa. Berikut cuplikannya:

Tanya : *Pada soal nomor 8, kamu diminta untuk menuliskan prosedur uji zat bahan makanan dan membuat tabel untuk perbedaan uji zat yang terkandung dalam bahan makanan dan berikan penjelasan. Apakah mengalami kesulitan?*

Jawab : *"Bisa karena sudah memahami dan melakukan praktik"* (siswa kelompok 2 tinggi).

ANALISIS KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Hesy

Jawab : *“Tidak kak karena sudah percobaan langsung dan masih gagal ”* (siswa kelompok 5 sedang)

Jawab : *“Bisa karena sudah melakukan uji praktikum juga”* (siswa kelompok 3 rendah).

Pada proses pembelajaran PBL, guru berperan sebagai fasilitator untuk membimbing dan mengarahkan proses diskusi dan praktikum yang dilakukan oleh siswa. Siswa dituntut untuk mengumpulkan informasi-informasi dengan mempertimbangkan suatu teori yang berkaitan untuk memecahkan suatu masalah. Siswa dengan teliti melakukan uji percobaan pada setiap uji zat bahan makanan dan memastikan bahwa setiap alat dan bahan yang digunakan berfungsi dengan baik.

Mengamati dan Melaporkan Hasil Observasi

Indikator yang kelima yaitu indikator mengamati dan melaporkan hasil observasi. Pada indikator ini kegiatan siswa dianalisis melalui lembar pengamatan dengan sub indikator laporan dilakukan oleh pengamat sendiri dan sub indikator mencatat hal-hal yang sangat diperlukan yang terdapat pada lembar observasi pertemuan pertama dengan pertemuan kedua. Rata-rata pencapaian keterampilan mengamati dan mempertimbangkan laporan hasil observasi pada semua kelompok siswa dengan kategori sangat baik yaitu kelompok tinggi sebesar 92%, kelompok sedang 92%, dan kelompok rendah sebesar 95%. Berdasarkan data pengamatan langsung semua kelompok siswa tinggi, sedang, dan rendah, siswa aktif dalam mengamati percobaan atau eksperimen yang dilakukan. Siswa dengan sungguh-sungguh mengamati gejala atau perubahan yang terjadi pada bahan makanan yang telah diuji. Siswa juga hati-hati dan teliti sehingga alat dapat digunakan dengan baik untuk menguji zat bahan makanan. Siswa mencatat hasil percobaan yang dilakukan di dalam tabel pengamatan yang disediakan pada LKS. PBL sebagai salah satu strategi pembelajaran memiliki kelebihan antara lain; membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir, pemecahan masalah, dan keterampilan intelektual dengan keterlibatan mereka dalam pengalaman nyata atau simulasi dan pelajar yang mandiri dan otonom (Husnah, 2017). Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa model PBL ini merupakan strategi yang memiliki kelebihan yaitu siswa dapat terlibat langsung dalam pengalaman nyata. Pengalaman nyata juga dapat melatih keterampilan proses sains pada siswa (Wola dkk., 2023). Pengalaman nyata dalam mengamati gejala atau perubahan yang telah di uji yaitu uji zat bahan makanan secara nyata dan langsung.

Meneduksi dan Mempertimbangkan Hasil Deduksi

ANALISIS KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Hesy

Indikator yang keenam yaitu indikator mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi. Indikator ini diukur melalui tes dengan sub indikator menginterpretasikan pertanyaan terdapat pada tes uraian dengan nomor soal 14. Semua kelompok dengan kategori sangat baik yaitu kelompok tinggi sebesar 95%, kelompok sedang 93%, dan kelompok rendah 93%. Data hasil analisis hasil tes, siswa pada semua kelompok sangat baik dalam menginterpretasikan pertanyaan atau membuat kesimpulan dari umum ke khusus (deduksi). Berdasarkan teori yang ada, keterampilan menyimpulkan ialah kegiatan akal pikiran manusia berdasarkan pengetahuan (kebenaran) yang dimilikinya, dapat beranjak mencapai pengetahuan (kebenaran) yang dimilikinya, dapat beranjak mencapai pengetahuan yang baru (Rositawati, 2019).

Hal ini juga sejalan dengan hasil wawancara terhadap beberapa siswa. Berikut cuplikannya:

Tanya : *Pada nomor soal 14, bagaimana kamu bisa menjawab soal ini? Apakah kamu mengalami kesulitan?*

Jawab : *"Bisa kak, saya tahu karena sudah mempelajari dan memahami teori yang diajarkan "* (siswa kelompok 1 tinggi)

Jawab : *"Bisa kak,"* (siswa kelompok 5 sedang)

Jawab : *"Sedikit bisa kak"* (siswa kelompok 3 rendah)

Berdasarkan hasil wawancara diatas, seluruh kelompok siswa tidak mengalami kesulitan untuk menyimpulkan suatu pernyataan yang diberikan. Pada proses pembelajaran siswa juga terlatih untuk berdiskusi menyimpulkan hasil percobaan yang dilakukan. Terdapat sebagian siswa yang menyimpulkan tidak sesuai dengan tujuan percobaan. Namun dengan adanya arahan dari guru, siswa dapat menyimpulkan hasil percobaan dengan baik.

Menginduksi dan Mempertimbangkan Hasil Induksi

Indikator ketujuh yaitu indikator menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi. Indikator ini diukur melalui tes dengan sub indikator mengemukakan kesimpulan terdapat paa tes uraian dengan nomor soal 9 dan 10. Keterampilan menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi siswa kelompok tinggi dan kelompok sedang dengan kategori sangat baik yaitu secara berturu-turut sebesar 89% dan 83%. Sedangkan pada kelompok rendah yaitu sebesar 75% dengan kategori baik. Data hasil analisis hasil tes, siswa dapat menyimpulkan dengan baik mengenai materi sistem pencernaan pada manusia. Dengan menggunakan model PBL dapat mengetahui secara langsung perubahan yang ditimbulkan pada pokok bahasan uji zat bahan makanan.

ANALISIS KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Hesy

Berdasarkan teori berpikir kritis adalah pertimbangan yang aktif, terus menerus, dan teliti mengenai sebuah keyakinan atau bentuk pengetahuan yang diterima begitu saja dengan menyertakan alasan-alasan yang mendukung dan kesimpulan-kesimpulan yang rasional (Partono dkk., 2021). Pertanyaan ini menyebutkan bahwa siswa yang berpikir kritis adalah siswa yang mampu membuat kesimpulan yang rasional dari suatu masalah yang diberikan dengan memberikan alasan-alasan yang mendukung suatu kesimpulan tersebut. Ini juga sejalan dengan hasil wawancara terhadap beberapa siswa. Berikut cuplikannya:

Tanya : *Pada soal nomor 10, kamu diminta untuk membuat kesimpulan. Apakah kamu mengalami kesulitan?*

Jawab : *"Bisa kak"* (siswa kelompok 1 tinggi)

Jawab : *"Bisa kak"* (siswa kelompok 5 sedang)

Jawab : *"Bisa kak"* (siswa kelompok 3 rendah)

Berdasarkan hasil wawancara semua kelompok siswa tidak mengalami kesulitan untuk membuat kesimpulan materi yang diberikan. Hal ini menggambarkan bahwa melalui model pembelajaran PBL dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa pada keterampilan menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi dengan kategori sangat baik.

Membuat dan Menentukan Nilai Pertimbangan Keputusan

Indikator yang kedelapan yaitu indikator membuat dan menentukan nilai pertimbangan. Pertimbangan atau pemikiran yaitu kemampuan untuk merangkum kesimpulan dari satu atau beberapa premis. Prosesnya akan meliputi kegiatan menguji hubungan antara beberapa pernyataan atau data. Indikator ini diukur melalui tes dengan sub indikator mengaplikasikan konsep yang terdapat pada tes uraian dengan nomor soal 11. Keterampilan membuat dan menentukan nilai pertimbangan siswa pada kelompok tinggi 90,5% dengan kategori sangat baik, pada kelompok sedang 78% dengan kategori baik, dan pada kelompok rendah sebesar 80% dengan kategori baik. Pada analisis hasil tes semua siswa dapat membuat dan menentukan sifat atau reagen pada sifat-sifat bahan makanan yaitu pada uji kentang rebus yang pada saat diuji dengan meneteskan reagen biuret akan berubah warna menjadi lembayung, dan kurang tepat jika diganti. Hal ini juga sejalan dengan hasil wawancara terhadap beberapa siswa. Berikut cuplikannya:

Tanya : *Pada soal nomor 1, kamu diminta untuk mempertimbangkan suatu pernyataan. Apakah kamu mengalami kesulitan?*

Jawab : *"Bisa kak, sudah belajar teori juga"* (siswa kelompok 1 tinggi)

ANALISIS KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Hesy

Jawab : *“Bisa kak, karena sesuai bahan makanan yang digunakan”* (siswa kelompok 5 sedang)

Jawab : *“Agak sulit kak, karena belum memahami jenis – jenis yang terkandung dalam bahan makanan”* (siswa kelompok 3 rendah)

Berdasarkan hasil wawancara menunjukkan bahwa rata-rata siswa tidak kesulitan dalam mempertimbangkan apabila bahan makanan yang telah di uji dan diteteskan sesuai dengan sifat dan bahannya maka akan menghasilkan warna yang terkandung dalam sifat-sifat bahan makanan. Dengan demikian, siswa sudah dapat membedakan sifat suatu zat atau bahan yang di uji pada bahan makanan.

Mendefinisikan Istilah dan Definisi Pertimbangan

Indikator yang kesembilan yaitu indikator mendefinisikan istilah dan definisi pertimbangan. Indikator ini diukur melalui tes dengan sub indikator strategi definisi: bertindak memberikan penjelasan lanjut yang terdapat pada tes uraian dengan nomor soal 12. Keterampilan mendefinisikan istilah, definisi pertimbangan pada siswa kelompok tinggi dan kelompok sedang pada kategori sangat baik yaitu secara berturut-turut sebesar 89,3% dan 90%. Sedangkan pada kelompok rendah sebesar 75% dengan kategori baik. Data hasil analisis hasil tes, rata-rata siswa dapat menjelaskan fenomena pada proses pencernaan makanan. Hal ini juga sejalan dengan hasil wawancara terhadap beberapa siswa. Berikut cuplikannya:

Tanya : *Pada soal nomor 12, kamu diminta untuk menjelaskan suatu fungsi enzim. Apakah kamu mengalami kesulitan?*

Jawab : *“Tidak, karena sudah memahami jenis – jenis enzim ”* (siswa kelompok 1 tinggi)

Jawab : *“Bisa kak, ”* (siswa kelompok 5 sedang)

Jawab : *“Bisa kak.”* (siswa kelompok 3 rendah)

Berdasarkan hasil wawancara, rata-rata siswa tidak kesulitan untuk mendefinisikan istilah dan definisi pertimbangan dengan memberikan penjelasan lanjut dari suatu penjelasan yang diberikan. Siswa tidak kesulitan karena siswa sudah memahami dan mengerti proses pencernaan makanan. Pembelajaran menjalankan proses PBL sembari dengan menguji pemikirannya, mempertanyakan, mengkritisi gagasan sendiri, sekaligus mengeksplor hal yang baru (Amir, 2016).

Mendefinisikan Asumsi-Asumsi

Indikator yang kesepuluh yaitu indikator mengidentifikasi asumsi – asumsi. Indikator ini diukur melalui tes dengan sub indikator asumsi yang diperlukan yang terdapat pada tes uraian dengan nomor soal 13. Pencapaian keterampilan mengidentifikasi asumsi-asumsi pada semua kelompok

ANALISIS KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Hesy

dengan kategori baik yaitu kelompok tinggi sebesar 71,4%, kelompok sedang sebesar 69,4%, dan kelompok rendah sebesar 67%. Dari data hasil tes, rata-rata siswa dapat mengidentifikasi asumsi dari suatu hasil uji zat bahan makanan. Siswa dapat menduga kemungkinan yang terjadi apabila pada uji karbohidrat, protein, dan gula dengan alat uji laboratorium. Pada uji reagen lugol menguji bahwa sifat bahan makanan bersifat Karbohidrat (nasi, kentang rebus), uji reagen biuret menguji bahwa sifat bahan makanan bersifat protein (ikan, es krim, putih telur, kentang rebus), uji reagen benedict menguji bahwa sifat bahan makanan bersifat glukosa (roti, es krim). Hal ini sejalan dengan hasil wawancara yang dilakukan terhadap beberapa siswa. Berikut cuplikannya:

Tanya : *Pada soal nomor 17, kamu diminta untuk menduga kemungkinan data hasil pengamatan uji biuret. Apakah kamu mengalami kesulitan?*

Jawab : *“Agak kesulitan untuk menduga karena sifat atau reagen tersebut belum diuji ketika praktikum, tetapi jawaban saya pada saat ditetes dengan biuret termasuk kedalam sifat bahan makanan protein ”* (siswa kelompok 1 tinggi)

Jawab : *“Bisa kak karena termasuk sifat bahan makanan protein”* (siswa kelompok 5 sedang)

Jawab : *“Sedikit susah”* (siswa kelompok 3 rendah)

Berdasarkan hasil wawancara menunjukkan bahwa rata-rata siswa dapat mengidentifikasi asumsi-asumsi yaitu membuat kemungkinan hasil uji pada sifat bahan makanan. Walaupun ada beberapa siswa kurang tepat dalam menjawab kemungkinan data yang diperoleh. Hal ini karena siswa belum membuktikan secara langsung sifat atau reagen pada biure. Daya penalaran siswa berbeda-beda sehingga membuat hasil pemikiran yang berbeda pula. Berpikir nalar merupakan kegiatan berpikir untuk menghasilkan suatu kesimpulan (Sobur, 2015). pada proses berpikir seseorang dapat dipengaruhi oleh factor subjektif dan factor objektif. Hal ini menyebabkan pemahaman manusia terhadap fenomena yang sama dapat menghasilkan kesimpulan yang berbeda-beda.

Berdasarkan data rata-rata pencapaian seluruh indikator keterampilan berpikir kritis siswa SMP dalam pembelajaran IPA melalui model pembelajaran PBL pada materi sistem pencernaan manusia sebesar 76,32% dengan kategori baik. Terdapat satu indikator yang cukup yaitu indikator bertanya dan menjawab pertanyaan. Faktor yang menyebabkan rendahnya keterampilan bertanya dan menjawab pertanyaan yaitu pada proses pembelajaran siswa belum terbiasa belajar dengan menggunakan model PBL akibatnya siswa tidak mengerahkan semua kemampuan dan interaksinya

ANALISIS KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Hesy

dalam melakukan diskusi untuk menyelesaikan permasalahan secara optimal. Namun secara keseluruhan, model pembelajaran PBL dapat menciptakan suasana aktif dan dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa (Fatmawati & Sujatmika, 2018).

D. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa keterampilan berpikir kritis siswa secara keseluruhan menunjukkan persentase 76,32% dan termasuk pada kategori baik. Selain itu, rata-rata persentase pada kelompok tinggi sebesar 82,81% termasuk kategori sangat baik, kelompok sedang sebesar 78,39% termasuk kategori baik, dan kelompok rendah sebesar 67,75% termasuk kategori baik. Dengan demikian, keterampilan berpikir kritis siswa SMP dalam pembelajaran IPA dengan penerapan model problem based learning pada materi sistem pencernaan manusia berada pada kategori baik. Hasil penelitian ini dapat menjadi rekomendasi bagi guru mata pelajaran IPA di SMP untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa dengan menerapkan model pembelajaran PBL pada materi-materi pokok lainnya.

E. Ucapan Terimakasih

Terima kasih kami sampaikan kepada kepala SMP Negeri 4 Mengkendek yang telah memberikan ijin penelitian. Guru mata pelajaran IPA yang telah membantu selama penelitian juga kami sampaikan rasa terima kasih. Tidak lupa ucapan terima kasih kami untuk semua siswa yang telah terlibat dalam penelitian ini.

F. Daftar Pustaka

- Amir, M. T. (2016). *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning*. Jakarta: Kencana.
- Birgili, B. (2015). Creative and critical thinking skills in problem-based learning environments. *Journal of Gifted education and creativity*, 2(2), 71-80. Diperoleh dari <https://dergipark.org.tr/en/pub/jgedc/issue/38680/449365>
- Darwati, I. M., & Purana, I. M. (2021). Problem Based Learning (PBL): Suatu model pembelajaran untuk mengembangkan cara berpikir kritis peserta didik. *Widya Accarya*, 12(1), 61-69. <https://doi.org/10.46650/wa.12.1.1056.61-69>

Hesy

- Dwyer, C. P., Hogan, M. J., & Stewart, I. (2014). An integrated critical thinking framework for the 21st century. *Thinking skills and Creativity*, 12, 43-52. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2013.12.004>
- Fatmawati, E. T., & Sujatmika, S. (2018). Efektivitas Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar IPA Ditinjau Dari Kemampuan Berpikir Kritis. *Wacana Akademika: Majalah Ilmiah Kependidikan*, 2(2), 163-171. <https://doi.org/10.30738/wa.v2i2.2786>
- Fitriyyah, S. J., & Wulandari, T. S. H. (2019). Pengaruh model pembelajaran Problem Based Learning terhadap berpikir kritis siswa SMP pada pembelajaran biologi materi pemanasan global. *Bioedukasi UNS*, 12(1), 1-7. <https://dx.doi.org/10.20961/bioedukasi-uns.v12i1.27354>
- Gani, M. A., Tumewu, W. A., & Wola, B. R. (2022). Motivasi belajar siswa Kelas VII SMP Anugerah Tondano pada pembelajaran IPA di era pandemi covid-19. *SCIENING: Science Learning Journal*, 3(1), 8-13. <https://doi.org/10.53682/slj.v3i1.1845>
- Husnah, M. (2017). Hubungan tingkat berpikir kritis terhadap hasil belajar fisika siswa dengan menerapkan model pembelajaran problem based learning. *PASCAL (Journal of Physics and Science Learning)*, 1(2), 10-17. Diperoleh dari <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/PASCAL/article/view/338>
- Jamaluddin, J., Jufri, A. W., Ramdani, A., & Azizah, A. (2019). Profil literasi sains dan keterampilan berpikir kritis pendidik IPA SMP. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 5(1). <https://doi.org/10.29303/jppipa.v5i1.185>
- Kristanto, Y. E., & Susilo, H. (2016). Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar IPA siswa kelas VII SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran (JPP)*, 22(2), 197-208. Diperoleh dari <http://journal.um.ac.id/index.php/pendidikan-dan-pembelajaran/article/view/7750>
- Lelamula, M. D., Sasinggala, M., & Paat, M. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Dengan Media Berbasis Power Point di Masa Pandemi Covid 19 terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran IPA Biologi di SMP. *SCIENING: Science Learning Journal*, 3(1), 22-27. <https://doi.org/10.53682/slj.v3i1.1294>
- Lendeon, G. R., & Poluakan, C. (2022). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa. *SCIENING: Science Learning Journal*, 3(1), 14-21. <https://doi.org/10.53682/slj.v3i1.1076>

ANALISIS KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Hesy

- Mustajab, W., Senen, S. H., & Waspada, I. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Koperasi. *Oikos: Jurnal Ekonomi dan Pendidikan Ekonomi*, 2(1), 52-56. <https://doi.org/10.23969/oikos.v2i1.920>
- Nugraha, A. J., Suyitno, H., & Susilaningsih, E. (2017). Analisis kemampuan berpikir kritis ditinjau dari keterampilan proses sains dan motivasi belajar melalui model PBL. *Journal of Primary Education*, 6(1), 35-43. <https://doi.org/10.15294/jpe.v6i1.14511>
- Nurkomaria, V., Lusiana, L., & Zainab, Z. (2022). Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) pada Materi Peluang. *Indiktika: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 5(1), 45-53. <https://doi.org/10.31851/indiktika.v5i1.8730>
- Nurqolbiah, S. (2016). Peningkatan kemampuan pemecahan masalah, berpikir kreatif dan self-confidence siswa melalui model pembelajaran berbasis masalah. *JP3M (Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pengajaran Matematika)*, 2(2), 143-156. <https://doi.org/10.37058/jp3m.v2i2.166>
- Partono, P., Wardhani, H. N., Setyowati, N. I., Tsalitsa, A., & Putri, S. N. (2021). Strategi meningkatkan kompetensi 4C (critical thinking, creativity, communication, & collaborative). *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 14(1), 41-52. <http://dx.doi.org/10.21831/jpipfip.v14i1.35810>
- Potu, T. R., & Poluakan, C. (2020). Pengaruh Model Discovery Learning Berbantuan Multimedia Interaktif Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di SMPN 2 Poigar. *SCIENING: Science Learning Journal*, 1(2), 41-45. <https://doi.org/10.53682/slj.v1i2.560>
- Purwanto. (2014). *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Riduwan. (2019). *Belajar mudah penelitian untuk guru-karyawan dan peneliti pemula*. Bandung: Alfabeta.
- Robi'atun, L., Noer, S. H., & Bharata, H. (2017). Pengembangan LKPD Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa. *JURNAL PENDIDIKAN MATEMATIKA UNIVERSITAS LAMPUNG*, 5(5). Diperoleh dari <http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/MTK/article/view/12940>
- Rositawati, D. N. (2019). Kajian berpikir kritis pada metode inkuiri. In *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika Dan Aplikasinya)* (Vol. 3, pp. 74-84). <https://doi.org/10.20961/prosidingsnfa.v3i0.28514>
- Samura, A. O. (2019). Kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis melalui pembelajaran berbasis masalah. *MES: Journal of Mathematics*

Hesy

- Education and Science*, 5(1), 20-28.
<https://doi.org/10.30743/mes.v5i1.1934>
- Sembiring, M. B. (2020). Pengaruh model pembelajaran problem based learning dan guided discovery learning terhadap keterampilan metakognitif siswa SMA. *Jurnal Genta Mulia*, 11(1), 1-5. Diperoleh dari <https://ejournal.stkipbbm.ac.id/index.php/gm/article/view/211>
- Sobur, K. (2015). Logika dan Penalaran dalam Perspektif Ilmu Pengetahuan. *TAJDID: Jurnal Ilmu Ushuluddin*, 14(2). <https://doi.org/10.30631/tjd.v14i2.28>
- Suriani, N. W., Wola, B. R., & Komansilan, A. (2022). Development of biological macromolecules three-tier test (BM-3T) to identify misconceptions of prospective science teachers. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(4), 1798-1805. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i4.1297>
- Wasonowati, R. R. T., Redjeki, T., & Ariani, S. R. D. (2014). Penerapan model problem based learning (PBL) pada pembelajaran hukum-hukum dasar kimia ditinjau dari aktivitas dan hasil belajar siswa kelas X IPA SMA Negeri 2 Surakarta tahun pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 3(3), 66-75. Diperoleh dari <https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/kimia/article/view/4244>
- Wijaya, A. J., & Pujiastuti, H. (2020). Pengaruh pendekatan open ended terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMP. *Jurnal Genta Mulia*, 11(2), 85-95. Diperoleh dari <https://ejournal.stkipbbm.ac.id/index.php/gm/article/view/270>
- Wola, B. R., Ibrahim, M., & Purnomo, T. (2020). Development of a four-tier multiple-choice test on the concept of transport across membranes. *SEJ (Science Education Journal)*, 4(2), 77-97. <https://doi.org/10.21070/sej.v4i2.878>
- Wola, B. R., Rungkat, J. A., & Harindah, G. M. D. (2023). Science process skills of prospective science teachers' in practicum activity at the laboratory. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 9(1). <http://dx.doi.org/10.21831/jipi.v9i1.52974>
- Yaumi, M. (2017). *Prinsip-Prinsip Desain Pembelajaran: Disesuaikan dengan Kurikulum 2013 Edisi Kedua*. Jakarta: Kencana.
- Yoon, H., Woo, A. J., Treagust, D., & Chandrasegaran, A. L. (2014). The efficacy of problem-based learning in an analytical laboratory course for pre-service chemistry teachers. *International Journal of Science Education*, 36(1), 79-102. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.727041>