

## ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA TOPIK GELOMBANG BUNYI DAN CAHAYA

Tomy Suganda, Parno\*, Sunaryono

Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Malang, Malang, Jawa Timur)

Email: [parno.fmipa@um.ac.id](mailto:parno.fmipa@um.ac.id)

**Diterima:** 15 Agustus 2021. **Direvisi:** 6 Oktober 2021. **Disetujui:** 31 Maret 2022.

### Abstrak

Kemampuan berpikir kritis termasuk dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi yang harus dimiliki siswa di abad-21. Adanya gambaran kemampuan siswa berpikir kritis dapat menjadi rujukan sebagai dasar pengembangan pembelajaran. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang bertujuan menggambarkan suatu fenomena kemampuan berpikir kritis siswa yang dilakukan tanpa manipulasi. Penelitian dilakukan dengan melibatkan 88 siswa kelas XII SMA Negeri 1 Putussibau tahun ajaran 2020/2021. Instrumen yang digunakan berupa 5 soal kemampuan berpikir kritis yang telah valid dan reliabel. Pengerjaan soal dilakukan melalui platform online karena pengambilan data masih dalam pandemi Covid-19. Berdasarkan analisis data, disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa pada topik gelombang masih rendah dengan presentase benar dibawah 50%. kemampuan berpikir kritis rata-rata yang tertinggi adalah pada aspek membangun keterampilan dasar yang terendah adalah pada aspek memberikan penjelasan sederhana. Perlu adanya upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa salah satunya melalui penerapan model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI).

**Kata Kunci:** Berpikir Kritis, Gelombang Bunyi dan Cahaya.

### Abstract

*Critical thinking skills are included in the higher-order thinking skills that students must have in the 21st century. The existence of an overview of students' critical thinking abilities can be a reference as a basis for learning development. This research is a descriptive study that aims to describe a phenomenon of students' critical thinking skills that is carried out without manipulation. The research involved 88 class XII students of SMA Negeri 1 Putussibau for the 2020/2021 academic year. The instrument was used in the form of 5 questions about critical thinking skills that have been valid and reliable. Work on questions is done through an online platform because data collection is still in the Covid-19 pandemic. Based on data analysis, it was concluded that students' critical thinking skills on the topic of waves were still low, with the correct percentage below 50%. The highest average critical thinking ability is in the aspect of building basic skills, the lowest is in the aspect of giving simple explanations. There needs to be an effort to improve students' critical thinking skills, one of which is through the application of the *Argument Driven Inquiry* (ADI) learning model.*

**Keywords:** *Critical thinking, Sound and light wave.*

## PENDAHULUAN

Kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang diperlukan di abad-21 (Özsoy-Güneş et al., 2015). Berpikir kritis didefinisikan sebagai berpikir yang mempunyai maksud, masuk akal, berorientasi tujuan dan kecakapan menganalisis informasi secara hati-hati dari berbagai macam perspektif (Pangestuti et al., 2014). Berpikir kritis adalah tujuan utama pendidikan dimana berpikir kritis diharapkan menjadi kemampuan yang tahan lama dan dapat digunakan dimana saja (Maynes, 2015). Ada lima indikator berpikir kritis yaitu memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, memberikan penjelasan lanjut, dan mengatur strategi dan teknik (Mabrurroh & Suhandi, 2017).

Topik gelombang selalu menarik untuk dibahas karena dekat sekali dengan kehidupan sehari-hari. Gelombang diangkat sebagai core idea didalam rancangan pengembangan kurikulum NRC (National Research Council, 2012). Menpelajari konsep gelombang

dengan baik akan mempermudah mempelajari materi lainya yang berkaitan, misalnya cahaya, listrik, dan magnet (Sutopo, 2016). Masih banyak siswa yang kesulitan menguasai konsep gelombang karena sifatnya yang abstrak. Berberapa konsep gelombang yang ditemukan sulit pada siswa seperti materi gelombang mekanik, perambatan gelombang, representasi gelombang berjalan, super posisi, hingga sampai pada konsep gelombang bunyi dan cahaya (Fatmah et al., 2019; Jumadin et al., 2017; Kallesta & Erfan, 2018). Penelitian menemukan bahwa adanya pengaruh positif kemampuan berpikir kritis terhadap penguasaan konsep siswa (Sa'adah et al., 2017). Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara deskriptif kemampuan berpikir kritis siswa topik gelombang bunyi dan cahaya sehingga dapat menjadi rujukan pengembangan pembelajaran kearah yang lebih baik.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang bertujuan menggambarkan suatu fenomena

kemampuan berpikir kritis siswa yang dilakukan tanpa manipulasi/perlakuan. Penelitian dilakukan dengan melibatkan 88 siswa kelas XII SMA Negeri 1 Putussibau tahun

ajaran 2020/2021 sebagai subyek penelitian. Instrumen yang digunakan berupa 5 soal kemampuan berpikir kritis dengan validasi dan reliabilitas disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Validitas dan reliabilitas Instrumen.

Soal	validitas	reliabilitas
Soal 1	0,278	
Soal 2	0,724	
Soal 3	0,531	0,614
Soal 4	0,731	
Soal 5	0,662	

\* $t_{tabel} = 0.210$

\* $r_{tabel} = 0.6$

Soal yang dipakai juga telah terlebih dahulu dikonsultasikan kepada ahli terkait konten yang mencakup indikator berpikir kritis pada materi gelombang bunyi dan cahaya. Pengerjaan soal dilakukan melalui platform online karena pengambilan data masih dalam pandemi covid-19. Siswa diberi waktu pengerjaan soal selama 2 jam. Jawaban siswa akan

dilihat berdasarkan indikator berpikir kritis Ennis 1985 dikembangkan dari (Mabruroh & Suhandi, 2017). Analisis Kemampuan berpikir kritis melalui statistik deskriptif, nilai rata-rata, dan correct presentage. Sajian indikator berpikir kritis yang digunakan beserta nomor soal yang menyertainya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Indikator berpikir kritis

- |  |
|--|
| • Memberikan penjelasan sederhana (soal 2) |
| • Membangun keterampilan dasar (soal 1)    |
| • Menyimpulkan (soal 4)                    |
| • Memberikan penjelasan lanjut (soal 3)    |
| • Mengatur strategi dan teknik (soal 5)    |

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data deskriptif berpikir kritis siswa yang diperoleh disajikan pada

Tabel 3 yang menunjukkan nilai rata-rata, minimum dan maksimum kemampuan berpikir kritis. Skala

yang digunakan yaitu rentang 1- 25 , kemampuan berpikir kritis nilai yang diperoleh untuk dikategorikan masih rendah.

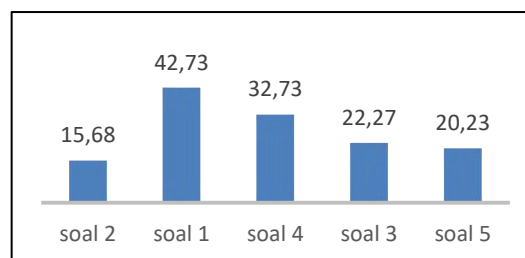
Tabel 3. Statistik Deskriptif

	N	Mini mum	Maximu m	Mean
CT	88	1.00	11.00	5.784
<b>Valid N (listwise)</b>	88			

Hasil berpikir kritis siswa bervariasi pada tiap indikator. Indikator memberikan penjelasan sederhana (soal 2) rata-rata nilai siswa sebesar 27,6. Indikator ini berkaitan dengan fokus siswa pada pertanyaan, bertanya, dan menjawab pertanyaan dari suatu penjelasan. Indikator membangun keterampilan dasar (soal 1) nilai rata-ratanya sebesar 75,2 berkaitan dengan pertimbangan siswa terhadap suatu sumber pada observasi. Indikator menyimpulkan (soal 4) dengan nilai rata-rata sebesar 57,6 berkaitan dengan pencarian ide-ide penting dan mengidentifikasi ide pokok. Indikator memberikan

penjelasan lanjut (soal 3) dengan nilai rata-rata sebesar 26 berkaitan dengan indentifikasi asumsi melalui penjelasan mendalam tentang sesuatu yang dipahami. Indikator mengatur strategi dan teknik (soal 5) nilai rata-rata siswa sebesar 35,6. berkaitan dengan interaksi dan prediksi suatu permasalahan. Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa rata-rata kemampuan berpikir kritis masih rendah.

Adapun *correct presentage* siswa tiap indikator disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. *Correct presentage* siswa

Berdasarkan Gambar 1, diketahui bahwa persentase benar siswa dalam menjawab soal masih sangat rendah.

Temuan mendapati kemampuan berpikir siswa yang tergambarkan melalui tes topik gelombang masalah rendah. Setiap aspek presentase

kebenarannya dibawah 50 % ,aspek tertinggi yaitu aspek membangun keterampilan dasar,berikut soal dan beberapa jawaban siswa terkait membangun keterampilan dasar. Berikut soal dan jawaban siswa disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Soal dan jawaban siswa pada indikator membangun keterampilan dasar

**Soal** Setelah turunnya hujan, dalam beberapa kesempatan sering sekali kita melihat pelangi. Apakah terjadinya pelangi di langit disebabkan oleh interferensi cahaya ? berikan contoh peristiwa interferensi cahaya !

**Jawaban siswa 1.** Bukan, pelangi merupakan penguraian cahaya (dispersi),sedangkan Interferensi cahaya adalah keadaan saat dua gelombang cahaya atau lebih berpadu dan membentuk gelombang cahaya gabungan. Syarat terjadinya interferensi cahaya ini adalah gelombang-gelombang cahayanya berasal dari sumber yang koheren, sehingga, amplitudo, panjang gelombang, dan frekuensi yang sama, serta beda fase yang selalu tetap.

- **Jawaban siswa 2** Sepengetahuan saya mengenai terjadinya pelangi di langit bukanlah disebabkan oleh interferensi cahaya, tetapi pelangi di langit disebabkan oleh pembiasan oleh sinar matahari ke tetesan air. Biasanya pelangi ini muncul setelah hujan dan kondisi sinar matahari menerang. Adapun contoh mengenai interferensi cahaya yang pernah saya lihat yaitu pada saat banjir lalu ada bensin yang tumpah. Sehingga air dan bensin (minyak) tidak dapat menyatu tetapi ada warna-warni yang saya lihat pada air tersebut.

Pada Tabel 4, kebanyakan siswa menjawab terjadinya pelangi diakibatkan oleh pembiasan namun jawaban ini masih belum tepat yang paling tepat adalah proses dispersi. Contoh yang diberikan hampir semuanya mampu menjawab dengan baik. Soal memabagun keterampilan dasar ini mengharapkan siswa

mampu mengevaluasi fenomena yang sering dilihat yaitu pelangi, siswa di minta untuk mengali informasi mengenai penyebab terjadinya peristiwa pelangi yang diakitkan dengan topik gelombang cahaya. Ketika siswa menjawab soal ini mereka berusaha mencari jawaban di sumber yang ada seperti buku paket,

internet ,dan bertanya keteman lainnya. Melalui soal ini Proses berpikir siswa akan diasah dengan pertimbangan dari berbagai sumber yang iya pelajari sehingga mampu

untuk berpikir secara mandiri.(Karako, 2016).

Aspek terendah ditemui pada aspek meberikan penjelasan sederhana, berikut soal dan jawaban siswa disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Soal dan jawaban siswa pada indikator memberikan penjelasan sederhana

<p><b>Soal.</b>Echolocation merupakan suatu bentuk penglihatan yang digunakan oleh sebagian besar kelelawar,paus bergigi, dan ikan lumba-lumba,disamping beberapa burung. Hewan tersebut memancarkan sebuah pulsa bunyi yang dipantulkan dari benda-benda; pulsa yang dipantulkan kemudian dideteksi oleh hewan tersebut untuk mempelajari lingkungannya atau berinteraksi dengan hewan lain. gelombang echolocation yang dipancarkan oleh paus mempunyai frekuensi sekitar 200.000 Hz.(a) berapa panjang gelombang echolocation paus ?(b) jika sebuah penghalang berjarak 100 m dari paus, berapa lama setelah paus memancarkan gelombang pantulan kan diterimanya ?</p>	<p><b>Jawaban siswa 1.</b> dik:f= 20.000 Hz v= 10 meter persekon jawab: panjang gelombang=f:v <b>Jawaban siswa 2.</b> 200.000Hz berjarak gelombang yg dianjarkan adalah 167087 Penghalang berjarak 100m waktu pantulan yg diterima oleh ikan paus adalah 26 <b>Jawaban siswa 3</b> A. <math>200/2 = 100</math> B. <math>S = v.t/2 = 100.200/2 = 10.000</math></p>
---	---

Berdasarkan Tabel 5, hampir semua siswa salah dalam menjawab soal ini, jawaban siswa tidak jelas dan cenderung hanya membagi setiap angka yang ada disoal, tanpa mengetahui makna. Siswa menggunakan kepercayaanya yang bertantangan dengan teori alamiahnya sehingga hanya cenderung *plug and*

*chug* terhadap angka yang ada disoal tanpa pemahaman. (Docktor & Mestre, 2014; Tuminaro & Redish, 2007). Soal ini menuntut siswa untuk dapat menganalisis setiap informasi berupa frekuensi dan jarak, sebagai pemanfaatan gelombang bunyi oleh hewan. Peneliti menemukan bahwa kemampuan analisis siswa masih

kurang. Sejalan dengan berberapa penelitian yang telah dilakukan, hal ini penting karena kemampuan menganalisis termasuk bagian dari berpikir kritis (Harahap et al., 2020; Adam & Mujib, 2020).

Hasil berpikir kritis yang masih rendah berdampak kepada penguasaan konsep siswa. Melalui peningkatan kemampuan berpikir kritis dapat membuat penguasaan konsep siswa meningkat (Kumullah et al., 2018). Hal ini dikarenakan adanya pengaruh positif keterampilan berpikir kritis terhadap penguasaan konsep siswa (Sa'adah et al., 2017). Keterampilan berpikir kritis mengembangkan sikap dan persepsi sehingga dapat mendukung terciptanya kelas positif, aktualisasi kebermaknaan pengetahuan, dan mengembangkan kemampuan berpikir yang menguntungkan (Zubaidah, 2010). Jika seseorang kemampuan berpikir kritisnya baik, maka orang tersebut dapat ikut serta sebagai konsumen sains (National Research Council, 2012). Keterampilan berpikir kritis berguna dalam upaya memecahkan permasalahan kehidupan (Zubaidah,

2010). Kemampuan berpikir kritis membuat siswa antusias belajar sehingga tertarik dalam menguasai suatu konsep (Suswati et al., 2015).

Meningkatkan kemampuan berpikir kritis harus diupayakan didalam pembelajaran. Berberapa penelitian telah dilakukan sebagai upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis di Indonesia. Umumnya para peneliti pendidikan fisika menggunakan model pembelajaran, seperti penelitian (Anggareni et al., 2013; Kristanto & Susilo, 2016; Kurniawati & Diantoro, 2014; Rositawati, 2019) menemukan bahwa pembelajaran berbasis inkuiri dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Maka dari itu pertimbangan penelitian penggunaan model yang berbasis inkuiri dapat dilakukan. Salah satu model pembelajaran yang berbasis inkuiri yaitu model pembelajaran ADI.

Model ADI merupakan gabungan dari pembelajaran inkuiri dengan argumentasi ilmiah (Inthaud et al., 2019). Model ADI dapat digunakan untuk membantu siswa menguasai konsep yang sifatnya abstrak seperti konsep yang ada pada materi

gelombang (Amelia, 2020). Harapannya model ADI dapat diterapkan didalam pembelajaran fisika agar dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa.

### KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data yang dilakukan peneliti menyimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa pada topik gelombang masih rendah dengan presentase benar dibawah 50%. Kemampuan berpikir kritis rata-rata yang tertinggi adalah pada aspek membangun keterampilan dasar sedangkan yang terendah adalah pada aspek memberikan penjelasan sederhana. Penguasaan konsep dapat ditingkatkan melalui peningkatan kemampuan berpikir kritis. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dapat melalui penerapan model pembelajaran yang berbasis inkuiri, salah satunya model ADI (*Argument Driven Inquiry*).

### REFERENSI

Adam, M., & Mujib, U. (2020). Students critical-creative thinking skill: A multivariate analysis of experiments and gender.

International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education, 8(S), 49-58.. <https://doi.org/10.23947/2334-8496-2020-8-SI-49-58>

Amelia, R. (2020). Promoting the scientific argumentation skills of students using ADI-S and ADI models in chemical kinetics teaching. *AIP Conference Proceedings*, 2215(Query date: 2020-08-12 13:33:55). <https://doi.org/10.1063/5.0000753>

Anggareni, N., Ristiati, N., & Widiyanti, N. (2013). Implementasi strategi pembelajaran inkuiri terhadap kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konsep IPA siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 3(1).

Docktor, J. L., & Mestre, J. P. (2014). Synthesis of discipline-based education research in physics. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 10(2), 020119. <https://doi.org/10.1103/PhysRevS.TPER.10.020119>

Fatmah, S. N., Mastuang, M., & Salam, A. (2019). Pembelajaran Berbasis Learner Autonomy Topik Gelombang Cahaya Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains. *Vidya Karya*, 33(2), 154. <https://doi.org/10.20527/jvk.v33i2.5880>

Harahap, L. J., Komala, R., & Ristanto, R. H. (2020). Assessing Critical Thinking Skills And Mastery Concepts: The Case of Ecosystem. *EDUSAINS*, 12(2), 223–232.



- <https://doi.org/10.15408/es.v12i2.16544>
- Inthaud, K., Bongkotphet, T., & Chindaruksa, S. (2019). Argument-driven inquiry instruction to facilitate scientific reasoning of 11th grade students in light and visual instrument topic. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157, 032014. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/3/032014>
- Jumadin, L., Hidayat, A., & Sutopo, S. (2017). Perlunya pembelajaran modelling instruction pada materi gelombang. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 2(3), 325–330.
- Kallesta, K. S., Yahya, F., & Erfan, M. (2018). Analisis Faktor Penyebab Kesulitan Belajar IPA Fisika pada Materi Bunyi Kelas VIII SMP Negeri 1 Labuhan Badas Tahun Ajaran 2016/2017. *Quark: Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika dan Teknologi*, 1(1), 51-57. <https://doi.org/10.31227/osf.io/dwh5e>
- Karako, M. (2016). *The Significance of Critical Thinking Ability in terms of Education*.
- 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.
- Kumullah, R., Djatmika, E. T., & Yuliati, L. (2018). Kemampuan Berpikir Kritis dan Penguasaan Konsep Siswa dengan Problem Based Learning pada Materi Sifat Cahaya. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(12), 1583–1586.
- Kurniawati, I. D., & Diantoro, M. (2014). Pengaruh pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi peer instruction terhadap penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 10(1).
- Mabruroh, F., & Suhandi, A. (2017). Construction Of Critical Thinking Skills Test Instrument Related The Concept On Sound Wave. *Journal of Physics: Conference Series*, 812, 012056. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/812/1/012056>
- Maynes, J. (2015). Critical Thinking and Cognitive Bias. *Informal Logic*, 35(2), 183. <https://doi.org/10.22329/il.v35i2.4187>
- National Research Council. (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. National Academies Press.
- Özsoy-Güneş, Z., Güneş, İ., Derelioğlu, Y., & Kırbaşlar, F. G. (2015). The reflection of critical thinking dispositions on operational chemistry and physics problems solving of engineering faculty students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 174, 448–456.
- Pangestuti, A. A., Susilo, H., & Zubaidah, S. (2014). Penerapan Model Pembelajaran Biologi Berbasis Reading–Concept Map–Teams Games Tournaments untuk

- Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Kognitif Siswa Kelas X IPA 4 SMA Laboratorium UM. In *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, and Learning* (Vol. 11, No. 1, pp. 963-938). <https://jurnal.uns.ac.id/prosbi/article/view/7962>
- Rositawati, D. (2019). Kajian Berpikir Kritis Pada Metode Inkuiri. *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika Dan ...)*, Query date: 2020-07-19 08:54:04. <https://jurnal.uns.ac.id/prosidingsnfa/article/view/28514>
- Sa'adah, S., Sudargo, F., & Hidayat, T. (2017). Penguasaan Konsep Mahasiswa pada Mata Kuliah Zoologi Vertebrata melalui Team-based Learning dan Hubungannya dengan Keterampilan Berpikir Kritis. *Edusains*, 9(1), 178093.
- Suswati, L., Yuliati, L., & Mufti, N. (2015). Pengaruh Integrative Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Penguasaan Konsep Fisika Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains*, 3(2), 49–57.
- Sutopo, S. (2016). Students' Understanding of Fundamental Concepts of Mechanical Wave. *Indonesian Journal of Physics Education*, 12(1), 41–53.
- Tuminaro, J., & Redish, E. F. (2007). Elements of a cognitive model of physics problem solving: Epistemic games. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 3(2), 020101. <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.3.020101>
- Zubaidah, S. (2010). Berpikir Kritis: Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi yang Dapat Dikembangkan melalui Pembelajaran Sains. *Makalah Seminar Nasional Sains Dengan Tema ...*, Query date: 2020-07-19 08:54:04. <http://www.academia.edu/download/57488413/BerpikirKritis-SitiZubaidah-UM.pdf>