



Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Pada Materi Gerak Harmonik Sederhana

Dinda Desma Romadona¹, Dian Adila²

¹Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia

²SMA Negeri 1 Tanjung Jabung Timur, Indonesia

Article Info

Article history:

Received Mei 8, 2020

Revised Mei 17, 2020

Accepted Mei 26, 2020

Keywords:

Fisika

Kemampuan Berpikir Kritis

Pembelajaran

ABSTRAK

Tujuan penelitian: Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi getaran harmonik sederhana.

Metodologi: Penelitian ini merupakan penelitian campuran dengan tipe explanatory sequential design. Dengan sampel penelitian berjumlah 100 siswa kelas XII MIPA SMA Islam Al-Falah Jambi. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik purposive sampling. Adapun instrumen yang digunakan dalam pengambilan data adalah soal tes kemampuan berpikir kritis yang mengacu pada indikator kemampuan berpikir kritis dan lembar wawancara.

Temuan utama: Data dianalisis dengan data kuantitatif yang diperkuat data kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memiliki kemampuan berpikir kritis yang baik, yaitu dengan persentase 52%. Namun, setelah dianalisis per indikator diperoleh siswa kurang baik dalam indikator membangun keterampilan dasar sebesar 53% dan memberikan penjelasan lebih lanjut sebesar 55%. Hasil penelitian ini diharapkan sebagai pertimbangan untuk penelitian selanjutnya agar dapat dikembangkan lebih lanjut.

Aplikasi dari penelitian: Penelitian ini dapat digunakan guna mengetahui bagaimana kemampuan berfikir kritis siswa terutama pada pembelajaran fisika pada materi gerak harmnik sederhana.

Keterbaruan penelitian: Keterbaruan dalam penelitian ini yaitu menganalisis sejauhmana kemampuan berfikir kritis yang dimiliki siswa .

Copyright © 2020 Cahaya Ilmu Cendekia Publisher.
All rights reserved.

Corresponding Author:

Dinda Desma Romadona,

SMA N 1 Tanjung Jabung Timur

Tanjung Jabung Timur, Jambi, Indonesia

E-Mail: ddromadhona@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Pendidikan adalah suatu proses pembelajaran kepada peserta didik agar memiliki pemahaman terhadap sesuatu. Pendidikan juga merupakan kegiatan setiap manusia untuk mendapatkan kualitas hidup yang lebih baik [1]. Pendidikan pada dasarnya bermaksud membantu peserta didik untuk memberdayakan potensi dalam dirinya atau menumbuh kembangkan potensi-potensi kemanusiaanya [2]. Pendidikan diartikan sebagai usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif dapat mengembangkan potensi dirinya [3]. Pendidikan memiliki peranan yang sangat penting dalam membentuk dan menyiapkan sumber daya manusia untuk bersaing dalam perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi [4]. Salah satu yang perlu diperbaiki untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia adalah sistem pembelajarannya [5].

Pembelajaran fisika tidak cukup dengan hanya mengajarkan kepada siswa sebuah pengetahuan, fisika juga harus diajarkan sebagai sebuah proses, dimana siswa berkesempatan untuk melakukan eksperimen. Hal itu akan membuat siswa terlibat aktif dalam belajar, terutama dalam pembelajaran fisika [6]. Pendidik diharapkan mampu menanamkan ciri-ciri, sifat dan watak serta jiwa mandiri, tanggung jawab dan cakap dalam kehidupan kepada peserta didik [7]. [8] Sangat penting bagi pendidik untuk memahami materi yang akan diajarkan karena sebagai dasar dan bentuk penanaman praktek bagi siswa dalam pelaksanaan pembelajaran. Guru dituntut untuk memiliki kreativitas dalam hal mendidik dan mengajar siswanya agar tercapai tujuan pembelajaran [9]. Untuk memahami pembelajaran fisika tidak hanya dengan memberikan bimbingan dan konseling tetapi juga memberikan pengalaman yang dapat membangun kemampuan di mana siswa terlibat langsung dalam proses pembelajaran fisika [10]. Fisika adalah salah satu mata pelajaran yang menjadi bagian dari sains di tingkat SMA [11]. [12] mengatakan bahwa fisika menggabungkan konsep-konsep yang abstrak dan membutuhkan penyesuaian melalui pemodelan matematika. Mata pelajaran fisika dapat dikategorikan sebagai mata pelajaran yang kurang disukai oleh siswa [13]. Ini karena pembelajaran fisika tidak hanya dituntut mahir dalam matematika saja, tetapi juga harus mahir berlogika [14]. [15] mengatakan bahwa fisika juga merupakan suatu subjek abstrak yang memerlukan pemikiran tingkat tinggi.

Proses berpikir merupakan suatu cara yang dilakukan seseorang dalam mengingat kembali pengetahuan yang sudah tersimpan di dalam memorinya untuk menerima informasi, mengolah, dan menyimpulkan [16]. [17] kemampuan berpikir sangat perlu dikembangkan sejak usia dini, karena diharapkan dapat menjadi modal dalam menghadapi permasalahan di kehidupan sehari-hari. Salah satu kemampuan berpikir yang harus dimiliki siswa dalam pembelajaran khususnya mata pelajaran fisika adalah kemampuan berpikir tingkat tinggi (Higher Order Thinking Skill). Higher order thinking skill-HOTS merupakan suatu proses berpikir yang tidak hanya sebatas menghafal dan menyampaikan kembali informasi yang sudah diperoleh [18]. Sementara [19], kemampuan berpikir tingkat tinggi berarti kemampuan siswa memberikan hubungan antara pembelajaran yang sudah pernah diajarkan dengan hal-hal lain yang belum pernah diajarkan. Dalam pembelajaran fisika siswa tidak hanya dituntut untuk memiliki kemampuan berpikir saja, tetapi harus memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi dibagi menjadi beberapa aspek, yaitu pemecahan masalah, membuat keputusan, berpikir kreatif dan berpikir kritis [20]. Untuk itu dalam penelitian ini difokuskan pada aspek kemampuan berpikir kritis siswa. Kemampuan berpikir kritis adalah salah satu bagian dari kemampuan berpikir tingkat tinggi, karena kemampuan berpikir kritis secara inheren merupakan kemampuan menyelesaikan masalah [21]. Berpikir kritis adalah suatu kegiatan berpikir dengan tujuan membuat keputusan masuk akal tentang apa yang diyakini atau dilakukan [22]. Kemampuan berpikir kritis telah lama menjadi tujuan pokok dalam pendidikan. Dari sebagian banyak kompetensi yang menjadi tuntutan Permendiknas bahwa salah satu poin dari standar isi dalam mencapai fungsi dan tujuan tersebut, kemampuan berpikir kritis merupakan kompetensi yang sangat penting untuk dilatihkan. Menurut [23] karena kemampuan berpikir kritis ini sangat diperlukan dalam kehidupan dan sumber daya yang berkualitas akan tercipta jika ilmu yang diperoleh dengan melatih budaya berpikir kritis. Berpikir kritis merupakan salah satu proses berpikir tingkat tinggi yang dapat digunakan dalam pembentukan sistem konseptual siswa [24]. Belajar untuk berpikir kritis bukan hanya tentang apa yang dipelajari, tetapi bagaimana bisa menerima, menilai, menimbang, dan memutuskan segala sesuatu berdasarkan aspek yang ada. [25] mengatakan bahwa kemampuan berpikir kritis juga dapat ditingkatkan dengan berbagai macam perangkat pembelajaran fisika.

Pada proses pembelajaran fisika, siswa dituntut untuk dapat memecahkan persoalan yang diberikan. Persoalan yang diberikan tersebut dimaksudkan untuk melatih siswa berpikir kritis terhadap permasalahan yang ada. Dengan demikian kemampuan berpikir kritis merupakan suatu kemampuan yang sangat perlu dikembangkan di sekolah pada setiap jenjangnya. Sekolah bukan pabrik yang produksinya tergantung pada bahan baku terbaik, dan siswa bukanlah bahan baku yang sama dengan benda mati melainkan membutuhkan waktu dan proses yang berkelanjutan untuk menciptakan kemampuan berpikir kritis mereka [26]. Salah satu materi fisika yang memerlukan kemampuan berpikir kritis adalah materi gerak harmonik sederhana. Materi tentang gerak harmonik sederhana yang dipelajari di sekolah merupakan suatu konsep yang penerapannya banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Sesuai dengan pendapat [27] bahwa konsep getaran harmonik bersifat kontekstual dan berkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari.

Dengan memiliki kemampuan berpikir kritis tentang materi gerak harmonik sederhana, siswa dapat menyelesaikan masalah berdasarkan teori dan konsep yang benar dan bukan mengikuti naluri yang tidak tepat. Kemampuan menyelesaikan masalah dan menjawab pertanyaan adalah suatu hal yang sangat penting karena masalah dan pertanyaan selalu diberikan pada siswa selama menjalani pendidikan di sekolah [28]. Namun dalam prakteknya, konsep gerak harmonik sederhana tidak mudah dipahami oleh siswa. Keberhasilan proses pembelajaran fisika dipengaruhi oleh kualitas dan cara mengajar seorang pendidik [29]. Sebagai tenaga pendidik yang profesional harus memiliki kemampuan yang dapat membangun pengetahuan siswa [30]. Proses pengajaran yang baik haruslah mengindahkan kemampuan siswa sebagai objek dalam

proses pengajaran [31]. Guru perlu melakukan penilaian kemampuan berpikir kritis siswa yang digunakan sebagai bahan evaluasi untuk menentukan model pembelajaran berdasarkan kemampuan berpikir kritis siswa [32]. Menurut [33] untuk meminimalkan miskonsepsi yang terjadi diperlukan kemampuan berpikir kritis dan penting bagi pendidik mengetahui bagaimana kemampuan berpikir kritis yang dimiliki siswa dalam mempelajari konsep gerak harmonik sederhana. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi gerak harmonik sederhana.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian campuran dengan menggabungkan penelitian kuantitatif dan penelitian kualitatif. Metode penelitian campuran adalah metode yang baik untuk digunakan jika kita ingin membangun kekuatan dari data kuantitatif dan data kualitatif [34]. Desain penjelasan urutan (explanatory sequential design) yang digunakan dalam penelitian ini. Desain ini merupakan desain penelitian kombinasi yang menggabungkan antara penelitian kuantitatif dan kualitatif secara berurutan [35]. Pada desain ini peneliti mengumpulkan data kuantitatif terlebih dahulu kemudian pengumpulan data kualitatif, data kualitatif digunakan untuk menyempurnakan hasil dari data kuantitatif.

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Islam Al-Falah Jambi, dengan subjek penelitian adalah 100 siswa kelas XII MIPA. Untuk menentukan sampel penelitian, peneliti menggunakan teknik purposive sampling. Teknik purposive sampling merupakan teknik pengambilan sampel yang digunakan oleh peneliti jika peneliti mempunyai kriteria tertentu dalam mengambil sampel [36]. Oleh karena itu digunakan kelas XII MIPA yakni kelas XII MIPA 1, XII MIPA 2, dan XII MIPA 3 yang berjumlah 100 siswa. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal tes kemampuan berpikir kritis dan lembar wawancara. Dalam penelitian ini menggunakan soal tentang materi getaran harmonik sederhana yang disesuaikan dengan indikator kemampuan berpikir kritis. Indikator yang difokuskan dalam penelitian ini adalah indikator membangun keterampilan dasar dan memberikan penjelasan lebih lanjut. Sedangkan, wawancara dilakukan dengan mengajukan pertanyaan dan dimodifikasi berdasarkan situasi dan kondisi wawancara [37].

Analisis data dilakukan pada data kuantitatif dan data kualitatif. Pada analisis data kuantitatif menggunakan program SPSS untuk mencari statistik deskriptif, statistik deskriptif merupakan cara menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana mestinya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum [38]. Data yang disajikan berupa mean (rata-rata), standar deviasi, median, minimum, dan maximum. Statistik deskriptif diberikan untuk menghitung frekuensi, persentase, rata-rata, min, dan maks suatu data [39]. Kemudian dilakukan wawancara untuk memperkuat hasil dari data kuantitatif. Data yang diperoleh dicari persentasenya kemudian dinyatakan dalam beberapa bentuk kategori seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Kategori Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

| No. | Interval | Kategori |
|-----|---------------|-------------------|
| 1 | 4.00 – 7.00 | Sangat Tidak Baik |
| 2 | 8.00 – 10.00 | Tidak Baik |
| 3 | 11.00 – 13.00 | Baik |
| 4 | 14.00 – 16.00 | Sangat Baik |

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

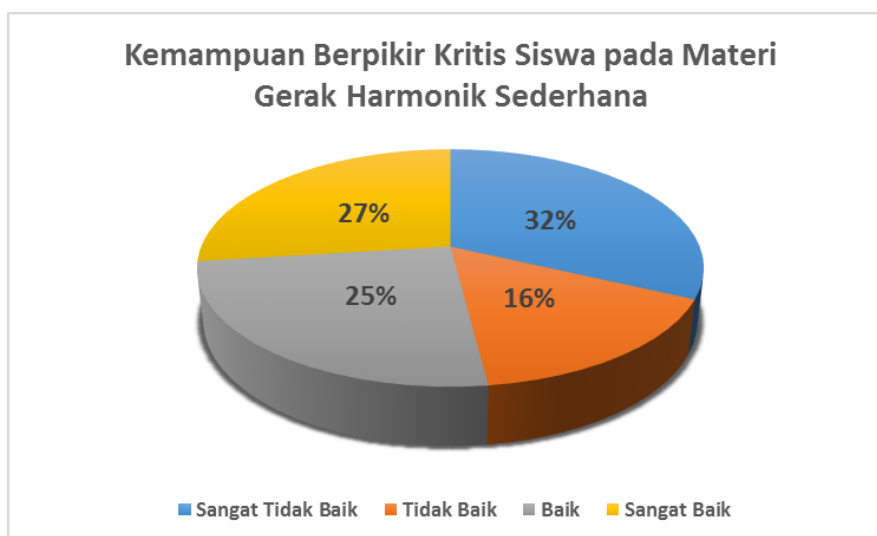
3.1 Hasil

Hasil tes kemampuan berpikir kritis yang diperoleh oleh seluruh siswa pada materi gerak harmonik sederhana ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Gerak Harmonik Sederhana

| Indikator | Klasifikasi | | % | Mean | Std. Deviasi | Median | Min | Max |
|------------------------------------|-------------|-------------------|-------|------|--------------|--------|------|------|
| | Interval | Kategori | | | | | | |
| Membangun Keterampilan Dasar | 2.00 – 3.50 | Sangat Tidak Baik | 30.0 | 5.17 | 2.15 | 5.00 | 2.00 | 8.00 |
| | 3.51 – 5.00 | Tidak Baik | 23.0 | | | | | |
| | 5.01 – 6.50 | Baik | 14.0 | | | | | |
| | 6.51 – 8.00 | Sangat Baik | 33.0 | | | | | |
| Total | | | 100.0 | | | | | |
| Memberikan Penjelasan Lebih Lanjut | 2,00 – 3,50 | Sangat Tidak Baik | 27.0 | 5.17 | 2.17 | 5.00 | 2.00 | 8.00 |
| | 3,51 – 5,00 | Tidak Baik | 28.0 | | | | | |
| | 5,01 – 6,50 | Baik | 13.0 | | | | | |
| | 6,51 – 8,00 | Sangat Baik | 32.0 | | | | | |
| Total | | | 100.0 | | | | | |

Berdasarkan hasil pada Tabel 1 terlihat bahwa sebagian besar siswa memiliki kemampuan berpikir kritis yang rendah yaitu pada indikator membangun keterampilan dasar dengan persentase 53% dan indikator memberikan penjelasan lebih lanjut dengan persentase 55%. Adapun nilai rata-rata, nilai median, nilai minimum, dan nilai maksimum yang diperoleh siswa pada kedua indikator tersebut sama. Kedua indikator tersebut berbeda pada nilai standar deviasinya yang mana indikator memberikan penjelasan lebih lanjut memiliki standar deviasi yang lebih besar yaitu 2,17. Akan tetapi, sebagian siswa lain memiliki kemampuan berpikir kritis yang baik pada indikator membangun keterampilan dasar dengan persentase 47% dari 100 siswa.



Gambar 1. Persentase Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Gerak Harmonik Sederhana

Berdasarkan gambar diatas secara keseluruhan kemampuan berpikir siswa pada materi gerak harmonik sederhana dapat dikategorikan baik dengan persentase yang diperoleh sebesar 52% dari 100 siswa. Sebanyak 48% dari 100 siswa memiliki kemampuan berpikir kritis yang rendah.

3. 2 Pembahasan

Indikator kemampuan berpikir kritis yang difokuskan pada penelitian ini adalah indikator membangun keterampilan dasar dan indikator memberikan penjelasan lebih lanjut. Rendahnya kemampuan berpikir kritis yang dimiliki siswa pada kedua indikator kemampuan berpikir kritis berdasarkan soal yang diberikan dijelaskan sebagai berikut.

Membangun Keterampilan Dasar

Pada indikator ini, siswa diminta agar dapat mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi ilmiah yang telah dilakukan. Ilmu pengetahuan alam pada hakikatnya dibangun atas dasar produk ilmiah, proses ilmiah, dan sikap ilmiah [40]. Fisika merupakan salah satu bagian dari ilmu pengetahuan alam (IPA) yang mengajarkan kita untuk mencari tahu tentang alam secara sistematis bukan hanya penguasaan konsep-konsep atau prinsip-prinsip saja akan tetapi dapat melaksanakan sebuah penemuan [41]. Dalam proses

pembelajaran fisika, [42] mengatakan bahwa seorang pendidik harus dapat menciptakan suasana yang aktif dan menyenangkan dalam proses pembelajaran serta dapat memanfaatkan teknologi yang ada sehingga siswa dapat bergerak untuk berpikir lebih kritis. Berpikir kritis tidak mungkin diperoleh dengan mudah, oleh karena itu dibutuhkan banyak latihan intelektual dalam merekonstruksi otak untuk berpikir.

Pada hasil Tabel 2 sebanyak 47 dari 100 siswa memperoleh nilai yang baik. Berdasarkan hasil wawancara siswa yang berkategori baik, memiliki rasa ingin tahu yang tinggi dapat membangun keterampilan dasar mereka. Berikut ini hasil wawancaranya.

Pertanyaan : Selain mendapatkan materi dari guru, apakah Anda mencari sumber belajar fisika yang lain?

Jawaban : Ya, biasanya saya mengumpulkan modul-modul dan lks-lks dari sumber lain. Jadi, tidak hanya berpatokan dari buku sekolah dan penjelasan dari guru saja serta saya juga melakukan bimbel fisika secara online.

Hasil wawancara memperlihatkan bahwa siswa dapat membangun keterampilan dasar mereka dengan bergerak aktif dalam mencari informasi dan sumber belajar fisika dari berbagai macam alternatif, tidak hanya sebatas belajar di dalam kelas. Sesuai dengan pendapat [43] bahwa kemampuan berpikir kritis dimiliki oleh siswa yang aktif.

Memberikan Penjelasan Lebih Lanjut

Pada indikator ini, siswa paling banyak memperoleh nilai rendah yaitu 55 dari 100 siswa. Hal ini dikarenakan, sebagian siswa tidak berkeinginan untuk mencari tahu lebih lanjut tentang apa yang sedang dipelajari. Siswa hanya sebatas mengandalkan penjelasan dari guru. Seperti yang dikatakan [44] bahwa kebiasaan belajar siswa juga menyebabkan kemampuan berpikir kritis tidak berkembang, siswa lebih cenderung sudah merasa nyaman dengan penjelasan dari guru tanpa mempertanyakan lebih dalam. Peserta didik dengan kemampuan berpikir kritis rendah berada dalam tingkatan berpikir yang tidak direfleksikan sampai dengan berpikir permulaan karena wawasannya terbatas, tidak konsisten dan tidak mengetahui apa yang menjadi pertanyaan dalam soal [45]. Berikut ini adalah hasil wawancara kepada siswa yang memperoleh nilai baik berdasarkan indikator memberikan penjelasan lebih lanjut.

Pertanyaan : Apakah Anda terlibat aktif selama proses pembelajaran fisika di kelas?

Jawaban : Ya, misalnya saat guru yang bertanya saya pasti akan menjawab akan tetapi saya bertanya jika dirasa materi tersebut sangat sulit dipahami. Saya lebih memilih untuk berpikir terlebih dahulu sebelum saya benar-benar ingin bertanya.

Berdasarkan hasil wawancara tersebut, ternyata terdapat sebagian siswa yang masih mempunyai keinginan untuk memberikan penjelasan lebih dalam saat proses pembelajaran berlangsung, hal ini terlihat pada Tabel 2 bahwa terdapat 45 siswa memperoleh hasil yang baik. Secara keseluruhan siswa kelas XII MIPA SMA Islam Al-Falah Jambi ini memiliki kemampuan berpikir kritis yang tergolong baik.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menyimpulkan bahwa sebagian siswa SMA Islam Al-Falah memiliki kemampuan berpikir kritis yang baik. Akan tetapi, setelah dianalisis per indikator kemampuan berpikir kritis sebagian siswa memiliki kemampuan yang rendah. Oleh karena itu kemampuan berpikir kritis yang dimiliki siswa di SMA Islam Al-Falah Jambi secara menyeluruh dapat dikatakan cukup baik. Dengan demikian, proses pembelajaran fisika telah dilakukan berdasarkan aspek kemampuan berpikir kritisnya. Penelitian tentang kemampuan berpikir kritis perlu dikembangkan lebih lanjut tidak hanya terbatas pada menganalisis saja.

UCAPAN TERIMA KASIH

Hal ini peneliti mengucapkan banyak terimakasih kepada seluruh pihak yang telah mendukung dan terlibat sehingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Maison, M. D. W. Ernawati, R. S. Budiarti, W. Kurniawan, Y. Ningsih, T. O. Puspitasari, N. Jannah, dan D. S. Putra, "Learning In Nature Science: Social Implications, Normality Of Scientist, Attitudes Towards Investigation Of Natural Science, And Interest Adds To Science Learning Time," *International Journal Of Scientific & Technology Research*, vol. 8, no. 12, 2019.
- [2] Grace dan A. Neolaka, *Landasan Pendidikan*. Depok: Kencana, 2017.
- [3] H. Harizon, H. Haryanto, dan A. Anisah, "Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Make-A Match Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Nonelektrolit Di Sma

- Pgri 2 Kota Jambi,” *Journal of The Indonesian Society of Integrated Chemistry*, vol. 8, no. 2, pp.47-56, 2016.
- [4] E. Safitri, K. Kosim, dan A. Harjono, “Pengaruh Model Pembelajaran Predict Observe Explain (POE) Terhadap Hasil Belajar IPA Fisika Siswa SMP Negeri 1 Lembar Tahun Ajaran 2015/2016,” *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, vol. 5, no. 2, pp.197-204, 2019.
- [5] M. Naswir, H. Haryanto, dan F. Wati, “ANALISIS KETERLAKSANAAN MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING UNTUK MATERI SIFAT KOLIGATIF LARUTAN DAN PENGARUHNYA TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA KELAS XII IPA SMA ISLAM AL-FALAH KOTA JAMBI,” *Journal of The Indonesian Society of Integrated Chemistry*, vol. 9, no. 2, pp.43-51, 2017.
- [6] [6] Astalini, D. A. Kurniawan, and A. Destianti, “Description of the Dimensions Attitudes towards Science in Junior High School at Muaro Jambi,” *Int. J. Sci. Basic Appl. Res.(IJSBAR)*, vol. 47, no. 1, pp.1-11, 2019.
- [7] R. Dewi, R. S. Budiarti, dan M. Aina, “Pengembangan lembar kegiatan peserta didik (lkpd) bermuatan pendidikan karakter dengan model pembelajaran guided inquiry pada materi bakteri bagi siswa kelas x sekolah menengah atas,” *BIODIK*, vol. 3, no. 1, pp.17-26, 2017.
- [8] A. Asrial, D. A. Kurniawan, dan R. Septiasari, “Hubungan Kompetensi Pedagogik Dengan Kompetensi IPA Mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar [Relationship of Pedagogical Competence and Science Competency of Elementary School Teacher Education],” *PEDAGOGIA: Jurnal Pendidikan*, vol. 8, no. 2, pp.149-156, 2019.
- [9] M. D. W. Ernawati, H. Haryanto, dan S. C. Nababan, “Analisis Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Numbered Head Together (Nht) Dan Pengaruhnya Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Struktur Atom Di Kelas X Smkn 3 Kota Jambi,” *Journal of The Indonesian Society of Integrated Chemistry*, vol. 9, no. 1, pp.45-53, 2017.
- [10] D. A. Kurniawan, Darmaji, Astalini, and I. P. Sefiah, “Description of Science Process Skills for Physics Teacher’s Candidate,” *Azerbaijan Journal of Educational Studies*, vol. 684, no. 3, pp.71–85, 2018.
- [11] D. A. Kurniawan, A. Astalini, and D. K. Sari, “An evaluation analysis of students’ attitude towards physics learning at senior high school,” *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, vol. 23, no. 1, pp.26-35, 2019.
- [12] A. MUKMININ and A. HABIBI, “Exploring the Relationship between Preservice Science Teachers’ Beliefs and Self-Regulated Strategies of Studying Physics: A Structural Equation Model,” *Journal of Turkish Science Education*, vol. 15, no.4, pp.79-92, 2018.
- [13] D. A. Kurniawan, R. Perdana, and W. Kurniawan, “Identification Attitudes of Learners on Physics Subjects,” *Journal of Educational Science and Technology (EST)*, vol. 5, no. 1, pp.39-48, 2019.
- [14] A. Astalini, D. A. Kurniawan, R. Perdana, dan H. Pathoni, “Identifikasi Sikap Peserta Didik terhadap Mata Pelajaran Fisika di Sekolah Menengah Atas Negeri 5 Kota Jambi,” *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, vol. 8, no. 1, pp.34-43, 2019.
- [15] A. Astalini, D. A. Kurniawan, D. K. Sari, and W. Kurniawan, “Description of Scientific Normality, Attitudes of Investigation and Interested Career On Physics in Senior High School,” *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, vol.4, no. 2, pp.56-63, 2019.
- [16] C. T. Noprinda dan S. M. Soleh, “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Higher Order Thinking Skill (HOTS),” *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, vol. 2, no. 2, pp.168-176, 2019.
- [17] F. Rohim dan H. Susanto, “Penerapan model discovery terbimbing pada pembelajaran fisika untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif,” *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, vol. 1, no. 1, 2012.
- [18] Y. D. Puspitasari dan T. W. Cahyanti, “Pengembangan Modul Fisika Dasar Berbasis Scientific Untuk Meningkatkan Higher Order Thinking Skill (HOTS),” *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*, vol. 8, no. 2, pp.65-72, 2018.
- [19] E. Istiyono, D. Mardapi, dan S. Suparno, “Pengembangan tes kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika (pysthots) peserta didik SMA,” *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, vol. 18, no. 1, pp.1-12, 2014.

- [20] W. Conklin, *Higher-Order Thinking Skills to Develop 21st Century Learners*. CA: Shell Education, 2012.
- [21] R. Syafitri, R. Asyhar, dan A. Asrial, "Pengaruh Model Inquiry Training dan Berpikir Kritis Terhadap Kemampuan Berpikir Ilmiah Mahasiswa pada Mata Kuliah Kimia Dasar," *Edu-Sains: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jambi*, vol. 5, no. 1, pp.1-9, Jan. 2016.
- [22] A. Fujika, E. Anggereini, & R. S. Budiarti, "ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA N 5 KOTA JAMBI MELALUI PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH PADA KONSEP PENCEMARAN LINGKUNGAN," *BIODIK*, vol. 1, no. 1, Des. 2015.
- [23] A. T. Puspita dan B. Jatmiko, "Implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing (guided inquiry) terhadap keterampilan berpikir kritis siswa pada pembelajaran fisika materi fluida statis kelas XI di SMA Negeri 2 Sidoarjo. Inovasi Pendidikan Fisika," vol. 2, no. 3, 2013.
- [24] D. Purnamawati, C. Ertikanto, dan A. Suyatna, "Keefektifan lembar kerja siswa berbasis inkuiri untuk menumbuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, vol. 6, no. 2, pp.209-219, 2017.
- [25] T. Mairisiska, S. Sutrisno, & A. Asrial, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis TPACK pada Materi Sifat Koligatif Larutan untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa," *Edu-Sains: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jambi*, vol. 3, no. 1, pp.28-37, Jan. 2014.
- [26] D. Darmaji, A. Supriyanto, dan A. Timan, "Sistem Penjaminan Mutu Internal Sekolah untuk Meningkatkan Mutu Lulusan," *JMSP (Jurnal Manajemen dan Supervisi Pendidikan)*, vol. 3, no. 3, pp.130-136, 2019.
- [27] A. Malik, Y. Nuraeni, A. Samsudin, and S. Sutarno, "Creative Thinking Skills of Students on Harmonic Vibration using Model Student Facilitator and Explaining (SFAE)," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, vol. 8, no. 1, pp.77-88, 2019.
- [28] F. S. Ulandari, S. Wahyuni, dan R. W. Bachtiar, "Pengembangan modul berbasis saintifik untuk melatih kemampuan berpikir kritis pada materi gerak harmonis di SMAN Balung," *Jurnal Pembelajaran Fisika*, vol. 7, no. 1, pp.15-21, 2018.
- [29] D. Darmaji, D. A. Kurniawan, A. Suryani, and A. Lestari, "An Identification of Physics Pre-Service Teachers' Science Process Skills Through Science Process Skills-Based Practicum Guidebook," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, vol. 7, no.2, pp.239-245, 2018.
- [30] D. Darmaji, D. A. Kurniawan, H. Parasdila, dan I. Irdianti, "Deskripsi Keterampilan Proses Sains Mahasiswa pada Materi Termodinamika," *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, vol. 6, no. 3, pp.345-353, 2018.
- [31] Z. P. Utama, M. Maison, dan A. Syarkowi, "Analisis Kemampuan Bernalar Siswa SMA Kota Jambi," *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, vol. 9, no. 1, pp.1-5, 2018.
- [32] Z. S. Pamungkas, N. S. Aminah, F. Nurosyid, and S. Wahyuni, "Students Critical Thinking Skill in Solving Scientific Literacy using a Metacognitive Test Based on Scientific Literacy," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, vol. 7, no. 2, pp.161-169, 2018.
- [33] S. R. Rosdiana, S. Sutopo, dan S. Kusairi, "Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Fluida Statis," *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, vol. 4, no. 6, pp.731-737, 2019.
- [34] J. W. Creswell, "Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research". USA: Pearson, 2012.
- [35] M. Maison, A. Astalini, D. A. Kurniawan, and S. Yuniyarsih, "Student's Attitude Description Toward Physics On Secondary School". *Edusains*, vol. 10, no. 1, pp.160-167, 2018.
- [36] S. Arikunto, *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta, 2010.
- [37] D. A. Satori dan A. Komariah, *Metodologi Kualitatif*. Bandung: Alfabeta, 2009.
- [38] Purwoto, *Panduan Laboratorium Statistik Inferensial*. Jakarta: Grasindo, 2007.
- [39] S. Syahrial, A. Asrial, D.A. Kurniawan, P. Nugroho, R. Septiasari, R. A. Pratama, and R. Perdana, "Increased Behavior of Students' Attitudes to Cultural Values Using the Inquiry Learning Model Assisted by Ethnoconstructivism", *Journal of Educational Science and Technology (EST)*, vol. 5, no. 2, 2019.

- [40] H. Harlis & R. S. Budiarti, "Pengembangan bahan ajar praktikum dan instrumen penilaian berbasis keterampilan proses sains pada mata kuliah mikologi program studi pendidikan biologi universitas jambi", *BIODIK*, vol. 3, no. 2, pp.102-112, 2017.
- [41] L. D. Maretika dan D. A. Kurniawan, "Analisis Kompetensi Pedagogik Dan Kompetensi Ipa Terhadap Calon Guru Sekolah Dasar Pgsd Fkip Universitas Jambi", *Jurnal DIDIKA: Wahana Ilmiah Pendidikan Dasar*, vol. 4, no. 2, pp.41-49, 2018.
- [42] Asrial, S. Syahrial, D. A. Kurniawan, F. C. Septianingsih, and R. Perdana, "Multimedia innovation 4.0 in education: E-modul ethnoconstructivism", *Univers. J. Educ. Res*, vol. 7, no. 10, pp.2098-2107, 2019.
- [43] R. Perdana, R. Riwayani, J. Jumadi, D. Rosana, and S. Soeharto, "Specific Open-Ended Assessment: Assessing Students' Critical Thinking Skill on Kinetic Theory of Gases", *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, vol. 8, no. 2, pp.127-140, 2019.
- [44] R. Priyadi, A. Mustajab, M. Z. Tatsar, & S. Kusairi, "Analisis kemampuan berpikir kritis siswa SMA kelas X MIPA dalam pembelajaran fisika," *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*, vol. 6, no. 1, pp.53-55, 2018.
- [45] A. J. Nugraha, H. Suyitno, & E. Susilaningsih, "Analisis kemampuan berpikir kritis ditinjau dari keterampilan proses sains dan motivasi belajar melalui model pbl", *Journal of Primary Education*, vol. 6, no. 1, pp.35-43, Apr. 2017.