



Pembelajaran *Learning Cycle* 5E untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VIII

Putri Nur Solichah¹⁾, Dhita Ayu Permata Sari^{1),*}

¹⁾Universitas Negeri Surabaya

*Corresponding Author: dhitasari@unesa.ac.id

Abstrak: Kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan yang memiliki bobot yang relatif lebih besar dibandingkan tiga kecakapan yang menjadi fokus pendidikan abad ke-21. Sementara, hasil survei PISA tahun 2018 oleh OECD menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa Indonesia masih tergolong rendah. Padahal kemampuan ini diperlukan untuk memecahkan masalah dari berbagai sudut pandang. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keterlaksanaan pembelajaran, peningkatan kemampuan berpikir kritis, dan respons siswa terhadap model *learning cycle* 5E. Aspek kemampuan berpikir kritis yang diteliti, yakni interpretasi, inferensi, analisis, eksplanasi, evaluasi dan regulasi diri. Rancangan pada penelitian ini menggunakan *one group pretest posttest design*, dengan subjek penelitian sebanyak 31 siswa SMPN 1 Mojowarno. Kemampuan berpikir kritis siswa mengalami peningkatan ditandai dengan hasil perhitungan rata-rata *N-gain* sebesar 0,73 dengan kategori tinggi. Rata-rata respons siswa terhadap pembelajaran yang termasuk kategori sangat setuju sebesar 86%, yang berarti bahwa siswa memberikan respons positif. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *learning cycle* 5E dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP kelas VIII pada materi getaran dan gelombang. Karena penelitian ini hanya berfokus pada materi getaran dan gelombang, disarankan penelitian selanjutnya menggunakan materi lain.

Kata Kunci: *Learning Cycle* 5E, Kemampuan Berpikir Kritis

1. PENDAHULUAN

Ada empat komponen penting dalam fokus pendidikan abad ke-21 yakni *creativity, ability to work collaboratively, communication skills, critical thinking and problem solving* (Panggabean et al., 2021). Empat kecakapan tersebut berperan penting dalam pendidikan, namun kemampuan berpikir kritis memiliki bobot yang relatif lebih besar dalam pendidikan sains (Ma et al., 2021). *Critical thinking* menjadi fokus utama pengembangan pendidikan agar siswa dapat berperan aktif dan memiliki tingkat pemecahan masalah yang tinggi dalam proses pembelajaran. Secara global, OECD (*the Organisation for Economic Co-operation and Development*) sangat mendukung pemikiran kritis sebagai bagian dari keterampilan masa depan, dan kurikulum sains di sebagian besar negara. OECD memasukkan pemikiran kritis sebagai hasil pembelajaran yang diharapkan bagi siswa (OECD, 2019). Berdasarkan survei PISA (*Programme for International Student Assessment*) yang dicanangkan oleh OECD pada tahun 2018, Indonesia berada pada peringkat ke-71 kategori sains. Fakta peringkat Indonesia pada survei PISA merepresentasikan dalam bidang sains keahlian siswa Indonesia tergolong masih rendah. Hal tersebut menggambarkan bahwa sistem pendidikan Indonesia belum mampu mengoptimalkan fasilitas pemberdayaan literasi sains, yang berpengaruh terhadap pemikiran kritis siswa (Narut & Supardi, 2019).

Rendahnya kualitas pendidikan sains disebabkan besarnya dominasi guru saat proses belajar di sekolah sehingga siswa kurang terlatih untuk berpikir kritis (Kusumastuti, 2019; Ni'mah & Noor, 2023; Susilawati et al., 2019). Pernyataan tersebut didukung pula dengan hasil observasi di lapangan, bahwa pembelajaran IPA yang dilangsungkan guru mengangkat penguasaan keterampilan dasar yang bersifat prosedural. Ketika guru bertanya dalam proses pembelajaran, jawaban siswa tidak sesuai dengan kata kunci soal yang diberikan. Pernyataan tersebut diperkuat oleh hasil tes berpikir kritis siswa yang masih rendah, persentase rata-rata sebesar 31,3% pada kemampuan interpretasi, 22,5% pada kemampuan inferensi, 34,2% pada kemampuan analisis dan 50,5% pada kemampuan eksplanasi, dimana hasil persentase tersebut tergolong rendah, hal ini menunjukkan lemahnya kemampuan siswa dalam memahami dan memecahkan persoalan atau masalah khususnya pada materi IPA.

Hasil observasi dan *interview* terhadap guru mapel IPA, menunjukkan bahwa salah satu perangkat pembelajaran, yakni LKS (Lembar Kerja Siswa) masih belum melatih konsep berpikir kritis. LKS masih didominasi perintah dan arahan yang kurang mendetail, sehingga menyebabkan siswa sering kali mengalami kesulitan dalam menganalisis maupun mengeksplanasikan hasil pengetahuannya. Selain itu terdapat fakta bahwa rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) sudah menggunakan model pembelajaran yang mengarah pada konsep berpikir kritis, namun pada realitanya pembelajaran masih belum bisa terlaksana secara optimal sesuai dengan RPP. Permasalahan tersebut dapat ditangani dengan menerapkan model pembelajaran *learning cycle* 5E yang model beserta perangkat pembelajarannya dapat membantu siswa mendalami konsep ilmiah, memperoleh pengetahuan berdasarkan pengalaman individu, dan membuat mereka berperan aktif dalam kelas sains (Marek, 2008).

Learning cycle 5E termasuk model pembelajaran konstruktivis yang memberi keleluasaan siswa berperan aktif menemukan dan memahami informasi yang kompleks melalui cara mereka sendiri dalam pembelajaran (Bybee et al., 2006; Fuadi et al., 2020). *Learning cycle* 5E mewujudkan pembelajaran IPA yang mengaplikasikan 5 tahapan (*engagement, exploration, explanation, elaboration* dan *evaluation*) dengan berlandaskan pada kegiatan inkuiri dalam penerapannya, untuk menemukan pemecahan masalah dan mengeksplorasi secara runtut, perseptif, otentik, dan invesgatif, sehingga mereka memiliki rasa percaya diri terhadap pengetahuan yang diperolehnya (Handayani, 2017). Menurut Aniqo et al. (2015), terdapat keterkaitan antara model *learning cycle* 5E dengan indikator berpikir kritis Facione. Model pembelajaran ini sangat sesuai diimplementasikan pada pelajaran fisika untuk memicu siswa berpikir kritis, menyajikan pendapat disertai bukti, justifikasi, serta penjelasan praktis, sehingga sesuai dengan tahapan pembelajaran *learning cycle* 5E (Cross et al., 2008). Selain itu pengimplementasian model *learning cycle* 5E dalam pembelajaran fisika bisa menciptakan penskalaan pada segi afektif, psikomotorik dalam kriteria baik (Senindra et al., 2016).

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pembelajaran model *learning cycle* 5E signifikan terbukti mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa (Ananda et al., 2021; Djadir et al., 2021; Miarti et al., 2021; Dewi, 2019). Namun, terdapat kekurangan, yakni masih terdapat siswa yang kurang termotivasi dalam menyelesaikan permasalahan diskusi. LKS yang digunakan dalam pembelajaran belum mengarahkan siswa untuk menyelidiki suatu kasus yang konkret dan dilakukan secara langsung. Peneliti akan menggunakan perangkat pembelajaran yang berorientasi pada *learning cycle* 5E dan mengarahkan siswa untuk memecahkan persoalan konkret atau berhubungan dengan keseharian. Peneliti melakukan penelitian pada lokasi, materi dan subjek yang berbeda dengan peneliti terdahulu, yakni siswa kelas VIII SMPN 1 Mojowarno, pada materi getaran dan gelombang.

Berdasarkan uraian di atas tujuan dalam penelitian ini ialah mendeskripsikan keterlaksanaan pembelajaran, peningkatan kemampuan berpikir kritis, dan respons siswa terhadap model *learning cycle* 5E. Pada penelitian ini menerapkan model *learning cycle* 5E, dikarenakan pada *learning cycle* 3E terdapat batasan yakni tidak mengimplementasikan fase *engage* dimana memicu minat sekaligus memotivasi siswa dalam belajar, dan fase *evaluate* untuk menaksir keberhasilan siswa dalam memahami konsep (Bybee et al., 2006). Penelitian ini tidak juga mengacu pada *learning cycle* 7E karena fase *elicit* yang bertujuan mentransfer perhatian anak pada materi sudah terkonsolidasi pada fase *engage* dan fase *extend* yang memicu siswa menerapkan konsep sudah terkonsolidasi pada fase *elaborate* (Bybee et al., 2006). Selain itu, model ini juga membutuhkan waktu yang jauh lebih lama dibanding model *learning cycle* 5E.

2. METODE

Rancangan penelitian ini yaitu *poor experimental design (one group pretest posttest)* (Fraenkel et al., 2023). Penelitian dilaksanakan di SMPN 1 Mojowarno Jombang dengan waktu penelitian yaitu pada bulan Mei semester genap tahun ajaran 2022-2023. Subjek dari penelitian ini yakni siswa kelas VIII D yang dipilih secara *purposive sampling*. Variabel bebas dari penelitian ini yakni penerapan model pembelajaran *learning cycle* 5E, dan variabel terikat yakni keterlaksanaan pembelajaran, kemampuan berpikir kritis siswa dan angket respons siswa.

Keterlaksanaan model *learning cycle* 5E diukur dengan metode pengamatan oleh tiga orang observer, yakni 1 orang guru dan 2 orang kolega yaitu mahasiswa jenjang S1 menggunakan instrumen lembar pengamatan keterlaksanaan pembelajaran. Kemampuan berpikir kritis diukur menggunakan tes tulis terdiri dari dua tahap, yaitu *pre-test* dan *post-test*. Analisis hasil *pre-test* dan *post-test* disusun berdasarkan pada indikator berpikir kritis,

yaitu: interpretasi, analisis, inferensi, eksplanasi, evaluasi dan pengaturan diri (Facione, 2013). Data hasil tes tulis diolah dengan menghitung *Normalized Gain* (N-Gain) dan analisis statistik deskriptif. Perhitungan N-Gain digunakan untuk memperkirakan adanya kenaikan kemampuan berpikir kritis siswa. Adapun analisis *descriptive statistics* yang diaplikasikan pada penelitian ini yakni *mean*, median, modus, nilai minimum, nilai maksimum, standar deviasi, dan standar eror, dengan tujuan mendeskripsikan data agar dapat dipahami dengan lebih mudah (Ghozali, 2018). Respons siswa diperoleh dengan mengisi lembar angket respon yang diinterpretasi menggunakan skala Likert, kemudian dirata-rata dan dikategorikan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran *learning cycle 5E* pada materi getaran dan gelombang dilaksanakan selama tiga kali pertemuan disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Keterlaksanaan Model *Learning Cycle 5E*

Indikator dari Tiap Aspek yang Diamati	Modus Pert. 1	Modus Pert. 2	Modus Pert. 3
Persiapan	4	4	4
Pendahuluan			
Fase <i>Engagement</i>	3	4	4
Kegiatan Inti			
Fase <i>Exploration</i>	4	4	4
Fase <i>Explanation</i>	4	4	4
Fase <i>Elaboration</i>	4	4	4
Penutup			
Fase <i>Evaluation</i>	4	4	4
Manajemen waktu	3	4	4
Penguasaan kelas	3	4	4

Tabel 1 menunjukkan hasil keterlaksanaan model *learning cycle 5E* pada pertemuan pertama, kedua dan ketiga. Pada fase *engagement* terdapat kendala di pertemuan pertama yakni guru masih dalam proses penyesuaian dengan kelas, sehingga belum mampu mengendalikan keriuhan yang diciptakan siswa, dan mengganggu guru dalam pengajaran. Pada manajemen waktu dan penguasaan kelas juga mengalami kendala di pertemuan pertama, karena pada pertemuan tersebut percobaan yang dilakukan menggunakan alat-alat yang baru bagi siswa, sehingga menyebabkan siswa lebih sering menggunakannya untuk bermain bersama teman kelompoknya atau teman lain kelompok, hal ini menyebabkan kelas menjadi ramai dan kurang terkondisikan. Namun kendala tersebut dapat teratasi dengan pada pertemuan-pertemuan selanjutnya karena guru sudah memahami dan mampu mengendalikan kondisi kelas sehingga pengajaran dapat terlaksana dengan baik.

Pada fase *exploration*, *explanation*, *elaboration* dan *evaluation* memiliki modus 4 dan tergolong kategori sangat baik. Pada fase tersebut, guru mampu menumbuhkan keaktifan siswa dalam proses pengajaran. Selama proses pembelajaran, siswa terlibat aktif dalam merumuskan masalah berdasarkan ilustrasi video yang ditayangkan guru, merumuskan hipotesis, melakukan percobaan bersama kelompoknya, kemudian menganalisis, berdiskusi dan mengeksplanasikan hasil percobaan disertai bukti, dan mampu memecahkan persoalan dengan menginterpretasikan konsep yang telah mereka bangun.

Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Bybee et al. (2006) bahwa salah satu kelebihan model *learning cycle 5E*, yaitu mampu menumbuhkan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran. Siswa juga mampu memperoleh konsep dan pemahaman materi berdasarkan pengalamannya sendiri dimana sesuai dengan teori konstruktivisme (Bybee et al., 2006). Model pembelajaran ini terbukti pula mampu memicu terjadinya proses asimilasi, akomodasi, dan organissi pada kategori kognitif siswa (Dasna, 2005). Penerapan model ini mampu menciptakan keinteraktifan suatu kelas, dimana siswa berperan aktif sebagai pemikir, dan guru sebagai motivator, fasilitator, dan mediator yang membimbing siswa dalam proses pengajaran, sesuai dengan tujuan terciptanya siswa dengan kemampuan berpikir kritis tinggi (Susanto, 2015). Sehingga dapat dikatakan bahwa pembelajaran *learning cycle 5E* terbukti terlaksana dengan sangat baik dan efektif untuk menumbuhkan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran.

Analisis kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran ini didapatkan dari hasil *pretest* dan *posttest* yang meliputi interpretasi, analisis, inferensi, eksplanasi, evaluasi dan regulasi diri. Data hasil *pretest* dan *posttest* akan dianalisis lebih lanjut dengan menghitung N-Gain guna mengetahui adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa, lalu disajikan dalam bentuk statistik deskriptif. Tabel 2 menunjukkan hasil statistik deskriptif *pretest* dan *posttest* siswa:

Tabel 2. Hasil Statistik Deskriptif Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Statistik Deskriptif	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	N-Gain
Mean	26,78	79,75	0,73
Median	25,00	80,00	0,73
Modus	25,00	83,00	0,77
Maksimum	55,00	97,00	0,93
Minimum	8,00	54,00	0,50
Standar Deviasi	12,08	9,75	0,09
Standar Eror	2,28	1,84	0,01

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai rata-rata (*mean*) *pretest* sebesar 26,78 dan nilai standar deviasinya sebesar 12,08. Pada *pretest* *mean* lebih tinggi dari nilai standar deviasi yang mengartikan rendahnya penyimpangan data, maka nilainya tersebar secara merata. Pada *posttest* didapatkan *mean* sebesar 79,75 dan nilai standar deviasi sebesar 9,75 yang mengartikan rendahnya penyimpangan data, karena *mean* lebih tinggi dari standar deviasinya, maka nilainya tersebar secara merata. *Mean* hasil N-Gain yang diperoleh sebesar 0,73 dengan kriteria tinggi, menginterpretasikan bahwa terjadi peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan.

Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa juga dianalisis pada tiap indikator kemampuan berpikir kritis yang dilatihkan. Adapun hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Tiap Indikator

No	Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	N-Gain	Kriteria
1	Interpretasi	29	89	0,84	Tinggi
2	Analisis	24	78	0,71	Tinggi
3	Inferensi	23	70	0,61	Sedang
4	Eksplanasi	26	77	0,68	Sedang
5	Evaluasi	47	85	0,71	Tinggi
6	Regulasi diri	48	81	0,63	Sedang
	Rata-rata	32,8	80	0,70	Sedang

Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata peningkatan untuk seluruh indikator kemampuan berpikir kritis tercatat 0,70 tergolong kriteria sedang. Tiga dari enam indikator tergolong dalam kriteria tinggi, dengan nilai tertinggi pada indikator interpretasi sebesar 0,84. Keberhasilan terjadinya peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa, berkaitan dengan hasil diterapkannya pembelajaran model *learning cycle* 5E. Dimana dalam setiap fasenya melatih kemampuan berpikir kritis siswa. Hal tersebut tercermin bahwa kemampuan Inferensi dilatihkan pada tahap *exploration*, *explanation* dan *elaboration*, yakni ketika siswa menyimpulkan penjelasan hasil praktikum dan penjelasan guru serta menarik kesimpulan dari penerapan konsep ke fenomena baru sebagai pengayaan pengetahuan yang telah dimiliki. Pada tahap *explanation* dan *elaboration* akan melatih indikator analisis, yakni ketika siswa menganalisis hasil temuannya setelah melakukan praktikum dan menggunakan konsep tersebut dalam pengerjaan soal-soal yang terdapat di LKS.

Eksplanasi dan regulasi diri sama-sama dilatihkan pada tahap *explanation* dan *elaboration*. Tahap *explanation*, yakni tahap ketika siswa menjelaskan hasil percobaan dengan kalimat sendiri disertai bukti. Sementara itu, pada tahap *elaboration* siswa mampu menghubungkan konsep yang diperoleh dengan soal pemecahan masalah yang disediakan. Indikator berpikir kritis yang dilatih tersebut mengacu pada indikator [Facione \(2013\)](#). Fakta tersebut mendukung pernyataan bahwa model *learning cycle* 5E memiliki keterkaitan dengan indikator kemampuan berpikir kritis siswa ([Aniqo et al., 2015](#)). Hal ini bersesuaian dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa model pembelajaran *learning cycle* 5E memiliki efek yang signifikan terhadap

peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa (Ananda et al., 2021; Djadir et al., 2021; Miarti et al., 2021; Dewi, 2019).

Hasil respons siswa terhadap pembelajaran dimuat dalam 14 pernyataan, pilihan respons terdiri dari SS (Sangat Setuju), S (Setuju), CS (Cukup Setuju), KS (Kurang Setuju), dan STS (Sangat Tidak Setuju). Tabel 4 menyajikan rata-rata persentase hasil respons siswa.

Tabel 4. Persentase Hasil Respons Siswa Tiap Indikator

No	Indikator	Nomor Pernyataan	Persentase Tiap Indikator
1	Mendeskripsikan ketertarikan siswa	1, 2, 3	85%
2	Mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	85%
3	Mendeskripsikan pemahaman materi	11	89%
4	Mendeskripsikan minat siswa	12, 13, 14	86%
Rata-rata			86%

Tabel 4 menunjukkan bahwa persentase rata-rata dari seluruh indikator sebesar 86% dengan kategori sangat baik. Hal tersebut bermakna bahwa pembelajaran *learning cycle* 5E mendapat respons yang positif dari siswa. Persentase tertinggi pada indikator pemahaman materi. Hal ini mengartikan bahwa pembelajaran model *learning cycle* 5E dapat membuat siswa lebih mudah dalam memahami materi getaran dan gelombang. Hal tersebut didukung pula dengan hasil kemampuan berpikir kritis siswa yang meningkat, sehingga respons positif siswa tersebut benar adanya. Peningkatan kemampuan berpikir kritis terjadi setelah proses pembelajaran karena pembelajaran ini siswa dihadapkan secara langsung dengan suatu percobaan dimana mereka mengamati, mencoba hal baru, mempraktikkan dan beradaptasi dengan lingkungan maupun objek secara langsung. Hal ini membuat siswa mendapatkan pengetahuan atau konsep berdasarkan pengalaman mereka sendiri, sehingga pembelajaran ini bisa memudahkan mereka dalam memahami materi, konsep maupun penerapan getaran dan gelombang dalam kehidupan sehari-hari (Sari & Trisnawati, 2019).

Secara keseluruhan, penerapan model *learning cycle* 5E dapat menimbulkan antusias dan keaktifan siswa. Peran aktif siswa dalam pembelajaran menciptakan suatu pembelajaran bermakna, dimana pembelajaran tersebut berlandaskan eksplorasi siswa dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Živkovic, 2016; Djadir et al., 2021). Analisis respon menunjukkan pembelajaran model *learning cycle* 5E sangat baik dalam melatih kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini menunjukkan pula bahwa pembelajaran *learning cycle* 5E memberikan peluang, dorongan maupun keleluasan bagi siswa dalam menemukan suatu pengetahuan atau konsep, untuk menemukan pemecahan masalah dan mengeksplorasikannya secara runtut, perseptif, otentik, dan investigatif, sehingga siswa dapat berperan aktif dalam proses pengajaran (Asriyadin & Fikri, 2016; Handayani, 2017).

Berdasarkan uraian tersebut dapat dinyatakan penerapan model *learning cycle* 5E mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP yang didukung dengan respon positif siswa terhadap pembelajaran. Meskipun pelaksanaan pembelajaran berjalan sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran yang telah dirancang, namun penerapannya membutuhkan waktu yang lebih lama dari yang direncanakan. Hal ini bisa menjadi pertimbangan untuk penerapan model *learning cycle* 5E selanjutnya. Guru perlu melakukan manajemen waktu terutama saat fase *eksplorasi*. Siswa membutuhkan waktu lebih banyak di fase ini karena kegiatan penemuan konsep berdasarkan pengalaman sendiri, misalnya melalui kegiatan percobaan. Selain itu, penerapan model ini masih terbatas pada materi getaran dan gelombang. Penerapan model yang serupa dapat diterapkan pada materi-materi lainnya di mata pelajaran IPA SMP untuk lebih meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui pembelajaran yang aktif dan menyenangkan.

4. SIMPULAN

Berdasar pada hasil penelitian, disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *learning cycle* 5E pada materi getaran dan gelombang di kelas VIII terlaksana dengan kriteria sangat baik. Model pembelajaran tersebut juga mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dilihat dari hasil perhitungan N-gain *pretest* dan *posttest* sebesar 0,73 dengan kriteria tinggi. Siswa juga memberikan respon positif terhadap pelaksanaan pembelajaran dengan persentase rata-rata tiap indikator respons siswa sebesar 86%. Saran dari peneliti, yakni penelitian selanjutnya perlu mengelola waktu sehingga tersedia waktu yang cukup terutama saat fase *eksplorasi*.

Selain itu, penerapan model ini bisa dilakukan pada materi lainnya untuk dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Daftar Pustaka

- Ananda, Y. Y. T., Nazriati, N., & Dasna, I. W. (2021). Inquiry learning with a STEM approach to increase critical thinking skills in terms of students' initial abilities. *AIP Conference Proceedings*, 2330(March). <https://doi.org/10.1063/5.0043620>
- Aniqo, Z., Wisanti, & Kuswanti, N. (2015). Validitas dan Keterlaksanaan Lembar Kegiatan Siswa Berorientasi Learning Cycle 5E Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis. *BioEdu*, 4(1), 810–815.
- Asriyadin, A., & Fikri, H. N. (2016). Pengaruh Model Learning Cycle 5E terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X SMAN 1 Madapangga Tahun Pelajaran 2016/2017. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 6(2), 63–67.
- Bybee, R. W., Taylor, J. a, Gardner, A., Scotter, P. V, Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). The BSCS 5E Instructional Model: Origins, Effectiveness, and Applications. In BSCS (Ed.), *Bscs* (Issue September 2015). Executive Summary.
- Cross, D., Taasoobshirazi, G., Hendricks, S., & Hickey, D. (2008). Argumentation: a Strategy for Improving Achievement and Revealing Scientific Identities. *International Journal Of Science Education*.
- Dasna, I. . (2005). *Model Siklus Belajar (Learning Cycle) Kajian Teoritis dan Implementasinya dalam Pembelajaran Kimia*. (hlm. 69-98).
- Dewi, N. S. (2019). *Efektivitas Model Pembelajaran Learning Cycle 5e Dengan Strategi React (Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik*.
- Djadir, Upu, H., Hasmullah, & Rezky, A. (2021). Model Pembelajaran Learning Cycle 5E (Engage , Explore , Explain , Elaboration , Evaluate) Berbasis Daring Dalam Pembelajaran Matematika. *Seminar Nasional Hasil Penelitian 2021, 1931–1943*.
- Facione, P. A. (2013). *Critical Thinking:What It Is and Why It Counts*. Insight Assessment.
- Fuadi, M., Arsyad, M., Arafah, K., & Asriyadin, A. (2020). Pengaruh Model Learning Cycle 5E Terhadap Motivasi Belajar dan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik SMA Negeri 2 Woha Bima. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 10(2), 116–121.
- Ghozali, I. (2018). *Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program IBM SPSS 25*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Handayani, S. (2017). *Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Berbasis Learning Cycle 5E Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Kelas IV MIN Se-Kabupaten Lombok Tengah*. 5(1), 1–8.
- Kusumastuti, R. P. et al. (2019). *Pengaruh Keterampilan Berpikir Kritis Terhadap Literasi Sains Siswa*. 8(3).
- Ma, X., Zhang, Y., & Luo, X. (2021). Students' and teachers' critical thinking in science education: are they related to each other and with physics achievement? *Research in Science & Technological Education* ISSN: <https://doi.org/10.1080/02635143.2021.1944078>
- Marek, E. A. (2008). Why the learning cycle? *Journal of Elementary Science Education*, 20(3), 63–69. <https://doi.org/10.1007/bf03174709>
- Miarti, E., Hasnunidah, N., & Abdurrahman, A. (2021). The Effect of Learning Cycle 5E on Critical Thinking Skills for Junior High School Students. *Scientiae Educatia*, 10(2), 177. <https://doi.org/10.24235/sc.educatia.v10i2.9127>
- Narut, Y. F. dan, & Supardi, K. (2019). Literasi Sains Peserta Didik Dalam Pembelajaran IPA di Indonesia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 3(1), 61–69.
- Ni'mah, S. N., & Noor, F. M. (2023). Development of Ethnoscience-Based Science Learning Module Oriented Science Process Skills of Students. *Journal of Insan Mulia Education*, 1(1), 1–10.

- Panggabean, Suvriadi, et al. (2021). *Buku Digital Sistem Student Center Learning Dan Teacher Center Learning_Atik Badiah_Tahun 2021* (A. Munandar (ed.)). Media Sains Indonesia.
- Sari, A. K., & Trisnawati, W. (2019). Integrasi Keterampilan Abad 21 Dalam Modul Sociolinguistics: Keterampilan 4C (Collaboration, Communication, Critical Thinking, Dan Creativity). *Jurnal Muara Pendidikan*, 4(2), 455–466. <https://doi.org/10.52060/mp.v4i2.179>
- Senindra, H., Muslim, M., & Fathurohman, A. (2016). Pengaruh Model pembelajaran Learning Cycle 5e Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X MAN. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 1–7.
- Susanto. Ahmad. (2015). *Teori Belajar Dan Pembelajaran Di Sekolah Dasar*. Prenada Media.
- Susilawati, E., Sarnita, F., Gumilar, S., Erwinsyah, A., Utami, L., & Amiruddin, A. (2019). Using inductive approach (IA) to enhance students' critical thinking (CT) skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1280(5), 52035.
- Živkovic, S. (2016). A Model of Critical Thinking as an Important Attribute for Success in the 21st Century. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 232(April), 102–108. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.10.034>