

# Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Fisika Peserta Didik Melalui Model *Learning Cycle 5E*

Intan Tri Rahayu<sup>1\*</sup>, Ahmad Harjono<sup>2</sup>, Wahyudi<sup>3</sup>, Muhammad Taufik<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram, Indonesia.

DOI: <https://doi.org/10.29303/geoscienceed.v5i3.370>

## Article Info

Received: 23 July 2024

Revised: 26 July 2024

Accepted: 28 July 2024

Correspondence:

Phone: +62(85954784765)

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *Learning Cycle 5E* terhadap kemampuan berpikir kritis fisika peserta didik. Jenis penelitian ini adalah kuasi eksperimen dengan desain penelitian *non equivalent control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI MIPA SMAN 1 Batukliang Utara. Teknik sampling yang digunakan pada penelitian adalah teknik *purposive sampling* dengan kelas XI MIPA 2 sebagai kelas eksperimen dan XI MIPA 3 sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen diberi perlakuan berupa model *Learning Cycle 5E* dan kelas kontrol diberi perlakuan menggunakan pembelajaran konvensional. Sebelum dan setelah perlakuan, kedua kelas diberikan tes kemampuan berpikir kritis yang berjumlah 5 soal. Nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah 83,57 dan 75,71. Uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu uji-t. Analisis uji hipotesis menunjukkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model *Learning Cycle 5E* terhadap kemampuan berpikir kritis fisika peserta didik.

**Keywords:** *learning cycle 5e*, kemampuan berpikir kritis.

**Citation:** Rahayu, I. T., Harjono, A., Wahyudi, W., & Taufik, M. (2024). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Fisika Peserta Didik Melalui Model *Learning Cycle 5E*. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 5(3), 285-290. Doi: <https://doi.org/10.29303/geoscienceed.v5i3.370>

## Introduction

Pendidikan merupakan aspek yang penting bagi kehidupan manusia dan berpengaruh besar terhadap kemajuan suatu bangsa. Kemajuan suatu bangsa ditentukan dengan adanya kesadaran warga Negara untuk maju dan berkembang. Oleh karena itu pendidikan harus selalu dikembangkan agar pendidikan menjadi lebih baik dan sesuai dengan tujuan (Septian, 2018). Seperti yang tercantum dalam Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional Nomor 20 tahun 2003 menyatakan bahwa, tujuan Pendidikan Nasional adalah untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, berilmu, cakap, sehat, kreatif, mandiri, dan

menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab sesuai dengan perkembangan zaman khususnya pada abad ke-21. Pembelajaran pada abad ke-21 merupakan peralihan pembelajaran dimana pembelajaran tidak lagi berpusat pada guru melainkan berpusat pada peserta didik (*student centered*). Salah satu keterampilan abad 21 yang harus di kuasai oleh peserta didik adalah kemampuan berpikir kritis. Yuliana dkk., (2020) menyatakan berpikir kritis sesuai dengan pendidikan abad 21 menjadi salah satu kebutuhan yang harus dimiliki oleh peserta didik agar dapat bersaing dalam era globalisasi. Berpikir kritis merupakan kemampuan yang diperoleh melalui serangkaian kegiatan dalam menghimpun berbagai data atau informasi sebelum membuat keputusan

Email: [triintan372@gmail.com](mailto:triintan372@gmail.com)

(Triandini dkk., 2023). Tugas guru pada pembelajaran abad 21 adalah sebagai fasilitator sedangkan peserta didik dituntut untuk bisa menguasai keterampilan belajar dari konsep pembelajaran abad ini. Salah satu keterampilan abad 21 yang harus di kuasai oleh peserta didik adalah kemampuan berpikir kritis. Pada elemen ini peserta didik diajak untuk bisa menjelaskan setiap ide yang ada dikepalanya dan membiasakan diri untuk menemukan solusi dari setiap permasalahan yang dihadapi.

Berdasarkan hasil observasi di SMAN 1 Batukliang Utara, bahwa mata pelajaran fisika sering dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit, membosankan, dan terlalu banyak rumus. Peserta didik kurang mengetahui bagaimana kegunaan fisika dalam kehidupan sehari-hari menjadi penyebab mereka cepat bosan dan tidak tertarik pada pelajaran fisika. Selain itu, proses pembelajaran fisika yang berlangsung selama ini masih menggunakan model pembelajaran konvensional dan masih berpusat pada guru bukan pada peserta didik. Dalam pembelajaran guru masih menggunakan metode ceramah dan diskusi serta masih bergantung pada buku paket dan tugas rumah yang dikemas dalam bentuk LKPD. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru diketahui bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik masih rendah. Hal tersebut dibuktikan dengan banyaknya peserta didik yang mengikuti kegiatan remedial setiap ujian, yaitu sekitar 70% dengan KKM yang sudah ditetapkan sekolah untuk mata pelajaran fisika yakni 75. Menyikapi permasalahan tersebut, peneliti menawarkan model pembelajaran yang dapat melibatkan peserta didik aktif dalam proses pembelajaran dan melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik, sehingga diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, yaitu dengan menggunakan model *learning cycle 5E*. Model ini yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik, karena model pembelajaran ini melibatkan peserta didik untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran.

*Learning cycle* merupakan model yang tahapan-tahapan kegiatannya dirangkai sedemikian rupa sehingga peserta didik dapat menguasai kompetensi-kompetensi yang harus dicapai dalam kegiatan pembelajaran. Model ini berpusat pada peserta didik (*student centered*) dan berlandaskan teori konstruktivisme. Teori konstruktivisme menyatakan bahwa ilmu pengetahuan dibangun secara aktif oleh peserta didik karena tidak dapat ditransfer secara langsung dari guru ke peserta didik (Sumarni, 2010). *Learning cycle* pada awalnya hanya memiliki tiga tahapan atau yang dikenal dengan *learning cycle 3E*, tahapan-tahapan yang ada pada fase ini yaitu,

eksplorasi (*exploration*), pengenalan konsep (*concept introduction*), dan penerapan konsep (*concept application*). Ketiga tahapan siklus tersebut dikembangkan menjadi lima tahapan yang terdiri atas tahap pembangkitan minat (*engagement*), eksplorasi (*exploration*), penjelasan (*explanation*), elaborasi (*elaboration*), dan evaluasi (*evaluation*) yang dikenal sebagai *learning cycle 5E*.

Menurut Latifa dkk., (2017) Tahap *engage* bertujuan untuk mempersiapkan peserta didik agar terkondisikan menempuh fase selanjutnya dengan cara mengeksplorasi pengetahuan awal dan ide-ide mereka. Pada tahap *explore* peserta didik diberi kesempatan untuk bekerjasama dalam kelompok kecil melakukan kegiatan seperti praktikum dan tinjauan literatur. *Explain* adalah tahap dimana peserta didik didampingi guru untuk bisa menjelaskan konsep dengan kalimat mereka sendiri. Pada tahap *elaboration* peserta didik mengembangkan keterampilan dan konsep dalam situasi baru. Tahap akhir yaitu *evaluate* peserta didik dinilai oleh guru untuk mengetahui apakah peserta didik telah mencapai tujuan pembelajaran atau tidak. Tahapan pada model *learning cycle 5E* menuntun peserta didik untuk berpikir secara aktif dalam proses pembelajarannya dimana peserta didik dituntun dalam mencari konsep, memahami, hingga mengaplikasikan konsep tersebut ke dalam kehidupan sehari-hari (Hatawati, 2020)

Penelitian mengenai model *learning cycle 5E* sudah banyak diteliti sebelumnya. Seperti Penelitian yang dilakukan oleh Miskan dkk., (2022) menunjukkan bahwa model *learning cycle 5E* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Kegiatan-kegiatan dalam model *learning cycle 5E* merupakan sarana yang lebih tepat dan efektif dalam pencapaian indikator-indikator kemampuan berpikir kritis (Septiana, 2018). Penelitian mengenai model *learning cycle 5E* ini dilakukan oleh Udayani dkk., (2014) menunjukkan bahwa Model *learning cycle 5E* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional. Penggunaan model *learning cycle 5E* (*Engage, Explore, Explain, Elaboration, & Evaluate*) lebih mampu untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik daripada menggunakan model konvensional (Latifa dkk., 2017).

## Method

Penelitian ini menggunakan penelitian jenis quasi experiment (eksperimen semu). Menurut Setyosari (2013), penelitian jenis eksperimen semu merupakan penelitian untuk menguji hubungan sebab-akibat, dimana peneliti memberikan perlakuan kepada subjek untuk menentukan apakah perlakuan tersebut memiliki dampak atau pengaruh pada variabel atau

faktor hasil tertentu. Adapun desain penelitian yang digunakan yaitu *untreated control group design with pretest and posttest* dengan rancangan pada Tabel 1 sebagai berikut.

Kelas	Tes Awal	Perlakuan	Tes Akhir
Eksperimen	$O_1$	X	$O_2$
Kontrol	$O_3$	-	$O_4$

Setyosari (2015)

Keterangan:

$O_1$  = Pemberian *pretest* pada kelas eksperimen

$O_2$  = Pemberian *posttest* pada kelas eksperimen

$x$  = Perlakuan dengan model *learning cycle 5E*

$O_3$  = Pemberian *pretest* pada kelas kontrol

$O_4$  = Pemberian *posttest* pada kelas kontrol

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMAN 1 Batukliang Utara. Pengambilan sampel yang peneliti gunakan dalam penelitian ini adalah *purposive sampling*, yaitu teknik pemilihan sampel yang didasarkan atas tujuan tertentu (menurut ciri-ciri spesifik yang dimiliki sampel). Ciri spesifik tersebut, yaitu kelas XI MIPA-2 dan MIPA-3 memiliki kemampuan yang sama berdasarkan nilai rata-rata UTS. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini berupa soal uraian sebanyak 5 item soal yang didasarkan pada indikator kemampuan berpikir kritis. Adapun teknik analisis data yang digunakan adalah sebagai berikut.

1. Menghitung homogenitas sampel dengan menggunakan uji varians atau uji-F.
2. Menghitung uji normalitas data dengan Uji Chi Kuadrat.
3. Hipotesis diuji dengan menggunakan *t-test polled varians*
4. Kemampuan berpikir kritis dianalisis yang mengacu pada persamaan (Yuliati, 2011),

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang didapatkan}}{\text{skor total}} \times 100$$

Setelah diperoleh hasil persentase kemampuan berpikir kritis peserta didik peneliti menentukan kategori kemampuan berpikir kritis peserta didik. Pemberian kategori bertujuan untuk mengetahui kualifikasi persentase kemampuan berpikir kritis peserta didik. kemampuan berpikir kritis dibedakan menjadi 4 kategori menurut Yuliati (2011), yaitu jika nilai yang didapatkan  $81,25 < x \leq 100$  maka sangat kritis,  $62,50 < x \leq 81,25$  berkategori kritis,  $43,75 < x \leq$

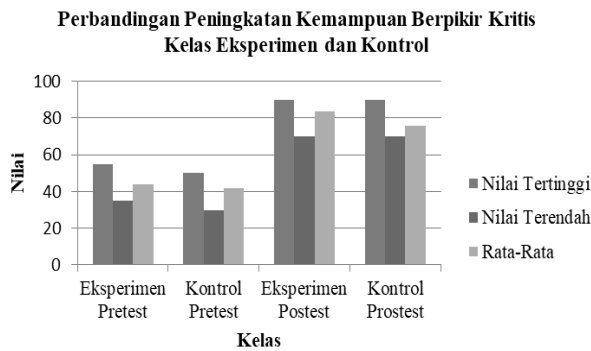
$62,50$  kurang kritis, dan untuk nilai  $25,00 < x \leq 43,75$  berkategori sangat kurang kritis.

## Result and Discussion

Uji coba instrumen kemampuan berpikir dalam penelitian ini dilakukan pada kelas XII MIPA 2 SMAN 1 Batukliang Utara berjumlah 26 orang peserta didik. Uji coba instrumen ini meliputi uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda. Hasil uji validitas tes kemampuan berpikir kritis menunjukkan bahwa terdapat 5 soal dalam kategori valid dan 0 soal tidak valid. Hasil uji reliabilitas menunjukkan bahwa semua soal reliabel. Uji taraf kesukaran soal didapatkan hasil yaitu 5 soal dalam kategori sedang. Uji daya beda soal menunjukkan bahwa 1 soal dalam kategori baik dan 4 soal dalam kategori cukup. Berdasarkan hasil analisis uji homogenitas tes awal dengan menggunakan taraf signifikansi 5% diperoleh nilai  $F_{hitung}$  sebesar 1,20 dengan  $F_{tabel}$  sebesar 1,94. Nilai  $F_{hitung}$  lebih kecil apabila dibandingkan dengan nilai  $F_{tabel}$ , yang artinya data tersebut dikategorikan homogen dan kedua kelas memiliki kemampuan awal yang sama. Uji homogenitas pada tes akhir memperoleh hasil yaitu nilai  $F_{hitung}$  sebesar 1,04 dengan  $F_{tabel}$  sebesar 1,94. Nilai  $F_{hitung}$  lebih kecil apabila dibandingkan dengan nilai  $F_{tabel}$ , yang artinya data tersebut dikategorikan homogen. Hasil analisis uji normalitas tes akhir pada kelas eksperimen didapatkan  $x^2_{hitung}$  sebesar 6,530 dan di kelas kontrol sebesar 7,062 dengan  $x^2_{tabel}$  sebesar 9,488. Nilai  $x^2_{hitung}$  di kedua kelas lebih kecil dibandingkan dengan nilai  $x^2_{tabel}$  sehingga dikategorikan terdistribusi normal.

Setelah hasil tes awal dan tes akhir dikategorikan homogen dan terdistribusi secara normal maka dapat dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan uji-t untuk mengetahui adanya pengaruh model *learning Cycle 5E* terhadap kemampuan berpikir kritis fisika peserta didik. Nilai  $t_{hitung}$  lebih besar dari  $t_{tabel}$  pada taraf signifikansi 5% yakni  $4.943 > 2.005$ . Maka  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak yang berarti terdapat perbedaan rata-rata kemampuan berpikir kritis fisika peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil analisis data memperlihatkan bahwa nilai rata-rata pretest dan posttest kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol. Nilai rata-rata pretest pada kelas eksperimen sebesar 43,75 sedangkan nilai rata-rata untuk kelas kontrol sebesar 41,96. Setelah kedua kelas diberi perlakuan, nilai rata-rata posttest kelas eksperimen sebesar 83,57 sedangkan nilai rata-rata untuk kelas kontrol sebesar 75,71. Perbandingan Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis fisika kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Gambar 1

sebagai berikut:



**Gambar 1** Perbandingan Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen dan Kontrol

Berdasarkan gambar di atas, menunjukkan bahwa kemampuan akhir hasil belajar berbeda dengan kemampuan awal. Kelas eksperimen maupun kelas kontrol mengalami peningkatan. Namun peningkatan pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Perbedaan hasil tes kemampuan berpikir kritis fisika peserta didik kedua kelompok sampel dipengaruhi oleh perlakuan yang diberikan. Kelas eksperimen yang diberi perlakuan berupa model *Learning Cycle 5E* memperoleh rata-rata kemampuan berpikir kritis yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yang diberi perlakuan berupa model pembelajaran konvensional. Hal tersebut disebabkan karena model *Learning Cycle 5E* yang diterapkan pada kelas eksperimen memiliki keunggulan, yaitu dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik karena peserta didik dilibatkan secara aktif dalam kegiatan pembelajaran. Selain itu, model *Learning Cycle 5E* adalah model yang bersifat *study centered* yaitu suatu model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dan berlandaskan teori konstruktivisme dimana pengetahuan dibangun dari pengetahuan peserta didik itu sendiri, sehingga guru dapat mengetahui pengetahuan awal yang dimiliki peserta didik. Model ini juga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam memecahkan suatu masalah secara sistematis melalui tahapan kegiatan yang diorganisasi sedemikian rupa, sehingga peserta didik dapat menguasai kompetensi yang harus dicapai dalam proses pembelajaran. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Septiana dkk., (2018) Kegiatan-kegiatan dalam model *learning cycle 5E* merupakan sarana yang lebih tepat dan efektif dalam pencapaian indikator-indikator kemampuan berpikir kritis.

Model *Learning Cycle 5E* memiliki lima tahapan yang meliputi *engage* (pembangkitan minat), *explore* (menyelidiki), *explain* (menjelaskan), *elaborate* (menerapkan), dan *evaluate* (evaluasi). Pada tahap *engage* (pembangkitan minat), guru memberikan motivasi dan menarik minat peserta didik dengan

masalah-masalah yang ada di kehidupan sehari-hari, tahap ini dilakukan dengan cara demonstrasi. Selanjutnya, pada tahap *explore* (menyelidiki), peserta didik diberi kesempatan untuk berdiskusi, bertanya dan bekerjasama untuk memecahkan suatu permasalahan dalam kelompok-kelompok kecil melalui LKPD yang telah menyampaikan hasil diskusi mengenai solusi-solusi dari permasalahan yang ditemukan saat mengerjakan LKPD bersama kelompok. Tahap ketiga *explain* (penjelasan) dalam tahap ini peserta didik menjelaskan konsep yang dibahas dengan kata-kata dan pemikiran peserta didik sendiri dan mengklarifikasi penjelasannya. Tahap ini memunculkan kemampuan berpikir kritis peserta didik yaitu menjelaskan mengenai materi yang telah mereka pahami dengan memberikan klarifikasi berupa fakta dan data yang relevan. Tahap keempat menerapkan (*elaborate*) yaitu peserta didik menerapkan konsep atau keterampilan pada situasi baru. Kemampuan berpikir kritis yang dapat dimunculkan dalam tahap elaborasi adalah melatih peserta didik untuk menerapkan konsep yang dipahami terhadap sebuah situasi nyata. Tahap kelima *evaluation* (evaluasi) dalam tahap ini yang dilakukan adalah mengevaluasi pada seluruh pengalaman dari setiap tahapan model *Learning cycle 5E*. Kemampuan berpikir kritis yang dapat dimunculkan dalam tahap ini yaitu kemampuan berpikir dalam membuat kesimpulan.

Perbedaan kemampuan berpikir kritis pada kedua kelas mengindikasikan bahwa model pembelajaran yang diterapkan pada kelas eksperimen memberikan pengaruh yang lebih baik daripada kelas kontrol. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Latifa dkk., (2017), bahwa penggunaan model *learning cycle 5E* (*Engage, Explore, Explain, Elaboration, & Evaluate*) berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik, selain itu penelitian Udayani dkk., (2014) menyatakan bahwa terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis antara peserta didik yang diberikan perlakuan menggunakan model *learning cycle 5E* dengan peserta didik yang diberikan perlakuan menggunakan model pembelajaran konvensional. Begitu pula hasil penelitian yang dilakukan oleh Apriyanti dkk., (2013) bahwa terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis yang signifikan antara kelompok peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan model *learning cycle 5E* dan kelompok peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan model konvensional. Adanya perbedaan yang signifikan menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *learning cycle 5E* berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik, karena keterampilan berpikir kritis tidak terjadi secara lahiriah, tetapi perlu dilatih dengan



tujuan untuk menyiapkan peserta didik menjadi seorang pemikir kritis (Rahma, 2012).

Model *learning cycle 5E* dapat melibatkan peserta didik secara optimal dalam proses pembelajaran sehingga peserta didik aktif mendapatkan pengetahuannya melalui serangkaian kegiatan *learning cycle 5E*. Hal ini sesuai dengan apa yang dikemukakan oleh Snyder (2018) lingkungan belajar yang melibatkan peserta didik aktif dalam penyelidikan (penelitian) suatu informasi dan mengaplikasikan pengetahuan mereka meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Seperti penelitian yang dilakukan Ariesta dkk., (2020) yang menyatakan bahwa model *learning cycle 5E* berpengaruh positif terhadap pembelajaran dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional. Miskan dkk., (2022) berpendapat bahwa model *learning cycle 5E* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Penelitian sebelumnya menunjukkan hal yang sama dan dapat menguatkan hasil penelitian ini. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Prayogi dkk., (2013) yang menyebutkan bahwa dengan penggunaan model *learning cycle 5E* dapat memberikan tantangan pada peserta didik sehingga mereka bisa memperoleh kepuasan dengan menemukan pengetahuan baru bagi dirinya sendiri serta mengembangkan keterampilan berpikir kritis setiap peserta didik, sehingga berdasarkan pembahasan tersebut dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan model *learning cycle 5E* dapat lebih meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dari pada menggunakan model pembelajaran konvensional.

## Conclusion

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran berbasis masalah terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi getaran dan gelombang.

## References

- Anggraeni. 2013. Implementasi Strategi Pembelajaran Apriyanti, L. G. E., Dantes, N., dan Partadjaya, T. R. 2013. Pengaruh model siklus belajar 5E terhadap kemampuan berpikir kritis IPA siswa kelas V di desa penarukan. *Jurnal jurusan pendidikan guru sekolah dasar 1* (1).
- Apriyanti, L. G. E., Dantes, N., dan Partadjaya, T. R. 2013. Pengaruh model siklus belajar 5E terhadap kemampuan berpikir kritis IPA siswa kelas V di desa penarukan. *Jurnal jurusan pendidikan guru sekolah dasar 1* (1).
- Ariesta, M., Harjono, A., & Husniati, H. (2020). Pengaruh Model Learning Cycle 5e Berbantuan Media Benda Konkret Terhadap Hasil Belajar IPA Peserta Didik Kelas V. *Progres Pendidikan*, 1(1), 24-32.
- Harjono, A., & Hikmawati, H. (2018). Pengaruh Model Learning Cycle 5E Berbasis Eksperimen Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Fisika Peserta Didik Kelas XI SMAN 1 Gerung. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 4(1), 7-15.
- Latifa, B.R.A., Verawati, N.N.S.P., & Harjono, A., (2017). Pengaruh Model 5E (*Engage, Explore, Explain, Elaborate, & Evaluate*) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X MAN 1 Mataram. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, Vol. 3, No. 1, Hal: 61- 67.
- Miskan, H., Wahyudi, W. Verawati, N. N. S. P., & (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Learning Cycle 5E untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Fisika Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(2b), 649-654.
- Prayogi, S., Hidayat, S., dan Armansyah. 2013. Implementasi Model Pembelajaran 5E untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Lensa Kependidikan Fisika*, 1 (1).
- Rahma, Alifa Noora. 2012. Keterampilan Berpikir Kritis dan Empati Siswa *Journal of Educational Research and Evaluation*, Volume 1 No. 2
- Septiana, I., Harjono, A., & Hikmawati. (2018). Pengaruh Model Learning Cycle 5E Berbasis Eksperimen Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Fisika Peserta Didik Kelas XI SMAN 1 Gerung. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 4(1), 7-15.
- Shofiah, S., Agung, L., dan Siswono, T., (2018) *Pembelajaran Learning Cycle 5E Berbasis Pengajaran Masalah Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X Pada Topik Trigonometri*. Kreano, *Jurnal Matematika Kreatif- Inovatif*, Vol. 9, No. 1, Hal: 54-62.
- Snyder, L. G. dan Snyder, M. J. (2018). Teaching Critical Thinking and Problem solving skills. *The Delta Pi Epsilon Journal*, 2, Spring/summer.
- Sugiyono, S. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono, S. (2017). *Metode Penelitian & Pengembangan Research and Development*. Yogyakarta: Alfabeta.
- Sumarni, W. (2010). Penerapan *Learning Cycle* Sebagai Upaya Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Inferesia Logika Mahasiswa Melalui

- Perkuliahan Praktikum Kimia Dasar. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. 4 (1). 523.
- Triandini, W., Syahidi, K., Mardi, E. S., & Fartina, F.. (2023). Penerapan project based learning Melalui Lesson Study dalam meningkatkan Kemampuan berpikir Kritis Peserta didik. *Journal of Natural Science Education Reseach*, 4(2) 44 - 48.
- Udayani, P. A., Kusmariyatni, N, Dan Wibawa, I. M. C. 2014. Pengaruh Model Siklus Berbasis 5E Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas IV SD Desa Kalibukbuk. *E-Journal Mimbar PGSD Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan PGSD, Volume 2. No 1.*
- Yuliana, Y., Hikmawati, H., & Wahyudi, W. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan konsep terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Kappa Journal*, 4(1).
- Yuliati, D. L, Yulianti, D., dan Khanafiyah, S. 2011. Pembelajaran Fisika Berbasis Hands On Activittes Untuk Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 7.