

Pengaruh Model Pembelajaran *Group Investigation-Guided Inquiry* pada Materi Energi dalam Sistem Kehidupan terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP

¹Yollanda Selviana, ²Sutarto, ³Supeno

^{1,2,3} Pendidikan IPA, Universitas Jember, Indonesia

iamyolla@gmail.com, sutarto.fkip@unej.ac.id, supeno.fkip@unej.ac.id

ARTICLE INFO

Article History:

Diterima : 09-02-2023

Disetujui : 02-03-2023

Keywords:

Critical thinking;

GI-GI learning model;

Energy in living systems



ABSTRACT

Abstract: *The purpose of this study was to examine the effect of the GI-GI learning model on the critical thinking skills of students at SMP Negeri 12 Jember. The implementation of this research was due to the rapid development in the education sector so that students needed 21st century skills. One of the skills that was needed especially for students of SMP Negeri 12 Jember was critical thinking skills because students were less active in learning activities. In addition to the importance of skills for students, learning materials must also be mastered, especially science subjects, the subject of energy in living systems which is considered to need to be studied optimally because it is considered quite difficult to understand. The type of research used is an experiment with a non-equivalent control group design. The sample uses two classes, namely class VIIA as the control class and VIIIE as the experimental class. The data obtained from the independent sample t-test showed that the sig. (2-tailed) is 0.000, so there is an influence of the GI-GI learning model on students' critical thinking skills.*

Abstrak: Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengkaji pengaruh model pembelajaran GI-GI terhadap keterampilan berpikir kritis siswa SMP Negeri 12 Jember. Pelaksanaan penelitian ini disebabkan karena seiring pesatnya perkembangan pada sektor pendidikan sehingga siswa memerlukan keterampilan abad 21. Salah satu keterampilan yang sangat dibutuhkan terutama siswa SMP Negeri 12 Jember adalah keterampilan berpikir kritis karena siswa kurang aktif dalam kegiatan pembelajaran. Selain pentingnya keterampilan bagi siswa, materi pembelajaran juga harus dikuasai terutama mata pelajaran IPA materi energi dalam sistem kehidupan yang dianggap perlu dipelajari secara optimal karena cukup sulit dipahami. Jenis penelitian yang digunakan yaitu eksperimen dengan desain penelitian *nonequivalent control group design*. Sampel menggunakan dua kelas yaitu kelas VIIA sebagai kelas kontrol dan VIIIE sebagai kelas eksperimen. Data yang diperoleh pada uji *independent sample t-test* bahwa nilai sig. (2-tailed) sebesar 0,000 maka ada pengaruh model pembelajaran GI-GI terhadap keterampilan berpikir kritis siswa.



<https://doi.org/10.31764/justek.vXIY.ZZZ>



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

A. LATAR BELAKANG

Zaman semakin bertambah yang mengalami perkembangan mengusung pergantian untuk beberapa lingkungan kehidupan, salah satunya pada lingkungan pendidikan. Pendidikan saat ini perlu membekali siswa dengan keterampilan abad 21 yang terdiri dari 4C yaitu berpikir kritis (*Critical thinking*), berpikir kreatif (*Creative thinking*), komunikasi (*Communication*), dan kolaborasi (*Collaboration*) (Hidayati et al., 2021). Keterampilan tersebut sangat diperlukan karena melihat siswa pada posisi era modern ini yang dipengaruhi oleh tingginya perkembangan informasi (Partono et al., 2021). Keterampilan tingkat tinggi sangat dibutuhkan, tidak terkecuali keterampilan berpikir kritis. Sehingga meningkatkan keterampilan berpikir kritis perlu ada pada siswa untuk dapat bersaing secara global.

Keterampilan berpikir secara kritis adalah keterampilan yang berpusat pada penarikan ketetapan/keputusan, melakukan analisis, serta bertanggung jawab melakukan penilaian terhadap masalah (Solihin et al., 2018). Keterampilan berpikir secara kritis menolong siswa dalam meningkatkan keterampilannya dalam mempelajari konsep materi, menyeleksi dan membedakan informasi yang tepat, menyampaikan gagasan atau pandangan, dan dapat memberikan solusi dari sebuah permasalahan (Supeno et al., 2018). Sehingga dapat ditarik simpulan bahwasannya keterampilan berpikir secara kritis adalah keterampilan berpikir pada suatu masalah tertentu yang dapat menciptakan suatu keadaan siswa agar berpikir secara tanggap.

Cakupan keterampilan berpikir kritis siswa terdiri dari bermacam-macam kemampuan, diantaranya yaitu mengemukakan argumentasi yang baik, menyelesaikan permasalahan secara terstruktur, mengajukan pertanyaan secara kompleks, menyelesaikan permasalahan yang ada hingga memperkirakan peluang yang muncul ketika melakukan penelusuran masalah (Wahono et al., 2022). Siswa yang menunjukkan bahwa dia mempunyai keterampilan berpikir kritis adalah mampu mendapatkan pengetahuan maupun informasi kemudian dapat diaplikasikan serta dapat merangkum pengetahuan/informasinya untuk permasalahan yang dihadapi dalam keseharian (Adinda, 2016). Keterampilan berpikir kritis siswa harus dikembangkan dan diterapkan dalam kesehariannya untuk menanggapi maupun memberikan solusi dari suatu permasalahan. Guru juga diwajibkan mengenal karakteristik keterampilan berpikir kritis siswa supaya selama pembelajaran berlangsung bisa memfokuskan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis yang telah dirancang sebelumnya (Meryastiti & Ridlo, 2017). Sehingga, apabila siswa mempunyai keterampilan berpikir kritis yang tinggi maka permasalahan dapat dikendalikan karena solusi telah ditemukan secara baik.

Penelitian sebelumnya terkait keterampilan berpikir kritis dilakukan oleh (Handayanti et al., 2018) menyebutkan bahwa tingkat keterampilan berpikir kritis siswa SMP di Kabupaten Jember masih pada tingkat rendah, hal ini timbul karena sistem pembelajaran masih menggunakan teacher centred (guru sebagai senter kegiatan belajar mengajar). Kemudian, hasil penelitian oleh (Palupi et al., 2017) menyebutkan bahwa salah satu SMP di Kabupaten Jember mempunyai keterampilan berpikir kritis yang sangat rendah dengan persentase sebanyak 75% serta siswa yang memperoleh

persentase tinggi pada keterampilan berpikir kritis sebanyak 25%. Siswa perlu diberikan permasalahan selama kegiatan pembelajaran berlangsung supaya secara aktif saling bekerjasama dan bertukar pendapat untuk menyelesaikan masalah sehingga melatih keterampilan berpikir kritis (Setyorini et al., 2011).

Berkaitan dari hasil observasi penelitian di salah satu SMP Negeri di Jember siswa memiliki keterampilan berpikir kritis yang rendah. Keadaan ini membawa siswa minim menguasai mata pelajaran maka dapat menimbulkan hasil belajar siswa menjadi kurang bahkan tidak mencukupi ketuntasan nilai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) (Labibah & Ernawati, 2017). Siswa masih terlihat pasif ketika memahami dan merespon materi yang diajarkan saat kegiatan pembelajaran dan kerap menganggap bahwa pelajaran IPA sangat sulit dan membosankan sehingga prestasi rata-rata hasil belajar siswa dengan mata pelajaran IPA masih pada golongan kurang. Guru juga lebih sering menggunakan metode ceramah untuk mengajar. Selain itu, kegiatan praktikum jarang dilakukan karena kurangnya fasilitas laboratorium. Berhubung kegiatan praktikum jarang dilakukan, sehingga guru hanya menilai aspek kognitif. Akibatnya, siswa memiliki kemampuan intelegensi dan hasil belajar yang kurang memuaskan.

Terdiri banyak materi IPA yang penting untuk dipelajari karena dalam materi tersebut sangat berhubungan dengan keseharian, memiliki karakter yang informatif, serta memerlukan pemahaman memadai. Berdasarkan wawancara penelitian dengan sejumlah siswa di salah satu SMP Negeri di Jember, kebanyakan dari mereka menganggap bahwasannya mata pelajaran IPA khususnya materi energi dalam sistem kehidupan dirasa sulit karena banyak yang harus mereka pelajari dan masih berkesinambungan antara satu materi dengan materi lainnya sehingga jika materi ini tidak dipahami siswa maka materi lain juga kesulitan. Siswa menjadi berpikir enggan dalam mempelajari dan memahami teori dan konsep IPA, sehingga mereka cenderung menghafalkan materi. Maka sangat perlu menemukan ide terkait penerapan metode yang dapat menarik dalam mengutarakan materi energi dalam sistem kehidupan supaya suasana pembelajaran tidak terkesan membosankan dan dapat membuat siswa aktif.

Salah satu alternatif model pembelajaran yang memungkinkan dapat menuntaskan masalah di atas adalah dengan menerapkan model pembelajaran GI-GI (Group Investigation-Guided Inquiri). Model pembelajaran GI-GI ialah paduan antara model pembelajaran Group Investigation dengan model pembelajaran Guided Inquiri dan telah dikembangkan oleh Indrawati pada tahun 2015. Penerapan model pembelajaran GI-GI bersifat kelompok sehingga guru maupun siswa dapat aktif untuk saling bertukar pendapat mengenai wawasan, penemuan masalah, penyelesaian masalah, serta berasumsi atau berhipotesis. Guru bertindak sebagai pembimbing atau memberikan pengetahuan kepada siswa serta sebagai fasilitator. Keunggulan model pembelajaran GI-GI antara lain siswa sebagai senter yang aktif ketika berlangsungnya kegiatan pembelajaran. Namun demikian, pendampingan guru sangat dibutuhkan siswa guna menerima pengetahuan ataupun gagasan (Nasirotul'Uma et al., 2017). Siswa harus bertindak aktif selama pembelajaran berlangsung untuk mendapatkan dan menumbuhkan pengetahuannya serta menyelesaikan suatu permasalahan. Selain itu,

siswa secara berkelompok dituntun melalui bimbingan dan pendampingan guru untuk menemukan suatu konsep.

Berkaitan dari penjelasan di atas, model pembelajaran GI-GI diduga merupakan alternatif dari masalah yang ada dalam pembelajaran IPA agar siswa dapat melakukan keaktifan sewaktu terlaksananya proses pembelajaran sehingga memiliki tingkat keterampilan berpikir kritis yang baik. Oleh sebab itu, dibutuhkan ide penelitian yang bertujuan untuk mengkaji pengaruh model pembelajaran GI-GI terhadap keterampilan berpikir kritis siswa SMP.

B. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan yaitu penelitian eksperimen dengan penggunaan desain penelitian quasi experiment design. Pelaksanaan penelitian berlangsung untuk siswa kelas VII di SMP Negeri 12 Jember pada semester ganjil tahun ajaran 2022/2023. Penggunaan kelas pada penelitian ini terdiri dari dua kelas yaitu kelas eksperimen (VIIE) yang diperlakukan memakai model pembelajaran GI-GI dan kelas kontrol (VIIA) yang diperlakukan memakai model pembelajaran yang sesuai di sekolah. Jenis penelitian eksperimen yang dipakai ialah nonequivalent control group design.

Perolehan data keterampilan berpikir kritis siswa dari pre-test maupun post-test yang telah disesuaikan dengan indikator. Teknik analisis data untuk penelitian ini adalah uji normalitas yang menggunakan uji Kormogolov-Spirnov Test serta uji hipotesis yang menggunakan uji *Independent Sample t-Test*.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan menerapkan model pembelajaran GI-GI untuk kelas eksperimen sebagai treatment. Adapun tahapan model pembelajaran GI-GI terdiri atas sejumlah fase pembelajaran, yaitu fase membangun konsep (Constructing of Concept), fase mengajukan/meminta bimbingan pada instruktur (Guiding), fase merumuskan dan menguji hipotesis (Hypothesing), fase mengkomunikasikan dan menilai hasil (Communicating and Assessing) (Indrawati et al., 2017). Pada fase constructing of concept, para siswa berkumpul dengan kelompoknya masing-masing, mendapatkan topik dan draft rencana temuan serta membaca buku teks/bahan ajar untuk mencari informasi. Lalu pada fase guiding, siswa mendiskusikan draft rencana temuan, melakukan bimbingan dengan menyampaikan argumen kepada guru. Fase selanjutnya adalah fase hypothesing, pada fase ini siswa mendiskusikan hasil bimbingan dengan kelompoknya, mengkaji teori lalu memperbaiki temuan dan merumuskan hipotesis, kemudian mengisi draft rencana temuan serta menggali informasi dengan membaca buku teks untuk mengumpulkan dan menganalisis data. Fase terakhir yaitu fase communicating and assessing, di mana setiap kelompok mempresentasikan hasil temuan dan kinerjanya (kelompok yang belum bergilir melakukan presentasi maka mereka dihimbau mengajukan pertanyaan kepada kelompok presenter).

Rangkaian tahapan/fase model pembelajaran GI-GI tersebut dapat mempengaruhi siswa memiliki keterampilan berpikir kritis. Aktivitas siswa yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada tahapan model pembelajaran GI-GI yaitu ketika

berkelompok kemudian berdiskusi untuk menganalisis permasalahan pada draf rencana temuan hingga menemukan solusi/jawaban dari suatu permasalahan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang memberikan pernyataan bahwasannya model pembelajaran GI-GI dalam aktivitas belajar mengajar menekankan pada proses berpikir dalam kelompok yang dilaksanakan secara kritis, kreatif dan analitis terhadap suatu permasalahan untuk dapat ditemukan dan dicari jawabannya oleh siswa dengan bantuan guru sehingga dengan penerapan model GI-GI keterampilan berpikir kritis dapat meningkat (Aini et al., 2018).

Pada penelitian ini, penilaian keterampilan siswa dalam berpikir secara kritis didapat dari perolehan pre-test dan post-test berbentuk soal essay dengan jumlah 6 soal. Indikator keterampilan berpikir kritis yaitu interpretasi (interpretation), analisis (analysis), evaluasi (avaluation), inferensi (inference), penjelasan (explanation), serta pengaturan diri (selfregulation) yang dikemukakan oleh Facione digunakan sebagai acuan dalam pembuatan soal essay.

Data hasil penelitian menunjukkan bahwasannya setelah diberikan treatment berupa penerapan model pembelajaran GI-GI pada kelas eksperimen menunjukkan terjadi peningkatan nilai dimana nilai tertinggi yang diperoleh sebesar 91 dan 58 merupakan nilai terendah yang diperoleh dengan nilai rata-rata kelas sebesar 72,38 dan standar deviasinya sebesar 10,26. Kemudian kelas yang tidak diberikan treatment yaitu kelas kontrol peraih nilai tertinggi oleh siswa yaitu 83 dan 46 merupakan perolehan terendah yang diraih siswa dengan nilai rata-rata kelas yaitu 61,12 dan standar deviasinya sebesar 9,36. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Rekapitulasi niali tes keterampilan berpikir kritis

Komponen	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
Jumlah siswa	32		32	
Nilai tertinggi	46	91	46	83
Nilai terendah	25	58	21	46
Rata-rata	36.06	72.38	35.53	61.12
Std. Deviasi	7.54	10.26	7,50	9.36

Untuk menemukan jawaban dari tujuan penelitian maka nilai yang sudah diperoleh akan dilakukan analisis melalui uji statistik. Terlebih dahulu dilakukan uji normalitas yang menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*.

Tabel 2. Uji normalitas keterampilan berpikir kritis

Kelas	Kolmogorov-Smirnov			
		Statistic	Df	Sig.
Eksperimen	<i>Pre-test</i>	.147	32	.075
	<i>Post-test</i>	.147	32	.076
Kontrol	<i>Pre-test</i>	.149	32	.068
	<i>Post-test</i>	.131	32	.178

Bersangkutan dengan Tabel 2 menunjukkan bahwasannya nilai Sig. *pre-test* pada kelas eksperimen 0.075 dan nilai Sig. pada kelas kontrol 0.068 serta nilai Sig. *post-test* pada kelas eksperimen 0.076 dan nilai Sig. pada kelas kontrol 0.178. Pada kedua kelas tersebut nilai yang diperoleh > 0.05 sehingga ditemukan simpulan kedua data memiliki sebaran yang normal. Setelah mengetahui bahwasannya pada kedua kelas nilai *pre-test*

dan *pos-test* keterampilan siswa dalam berpikir secara kritis terdistribusi normal maka dilakukan uji statistik selanjutnya yaitu uji *Independent sample t-test* yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji *Independent sample t-test* keterampilan berpikir kritis

Kelas		Rata-rata	Sig.	Sig. (2-tailed)
Eksperimen	<i>Pre-test</i>	36.06	0.896	0.778
	<i>Post-test</i>	72.38	0.417	0.000
Kontrol	<i>Pre-test</i>	35.53	0.896	0.778
	<i>Post-test</i>	61.12	0.417	0.000

Pada Tabel 3 dapat dilihat nilai Sig. *post-test* sebesar 0.417. Berkaitan dengan pedoman pengambilan keputusan homogenitas apabila nilai Sig. yang diperoleh > 0.05 dapat dinyatakan data tersebut bersifat homogen, sedangkan apabila nilai Sig. yang diraih < 0.05 sehingga simpulan data bersifat tidak homogen. Nilai Sig yang diperoleh berdasarkan tabel di atas > 0.05 yang artinya dapat disimpulkan data memiliki sifat homogen.

Bersangkutan dengan Tabel 3 diketahui bahwasannya nilai Sig. (2-tailed) *post-test* sebesar 0.000. Berdasarkan kriteria pedoman dalam hipotesis penelitian ini apabila *p-value* (sig) < 0.05 maka H_0 ditolak dan H_1 diterima yang memiliki arti nilai rata-rata keterampilan berpikir secara kritis siswa kelas kontrol dan eksperimen terdapat perbedaan signifikansi. Sehingga dapat ditarik suatu kesimpulan bahwasannya nilai rata-rata keterampilan berpikir kritis pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol yang artinya penerapan model pembelajaran GI-GI berpengaruh signifikan terhadap keterampilan siswa dalam berpikir berpikir secara kritis daripada kelas yang pembelajarannya tidak menerapkan model pembelajaran GI-GI.

Hasil penelitian setelah melakukan analisis data yang ada mendapatkan relevansi dengan penelitian yang telah dilaksanakan Nasihah et al., 2020 bahwa keterampilan berpikir kritis tidak dapat berkembang dengan sendirinya akan tetapi harus dilatih dengan melakukan rangsangan agar mengupayakan siswa berpikir secara kritis. Berhubungan dengan penelitian Setyorini et al., 2011 menyebutkan bahwa siswa harus diberi permasalahan ketika kegiatan pembelajaran berlangsung supaya para siswa saling bekerjasama melakukan tukar pikiran guna memperoleh solusi terbaik dalam menuntaskan permasalahan sehingga dapat melatih keterampilan berpikir kritis. Dan menurut penelitian lain menyebutkan bahwa siswa yang terlibat aktif dalam proses pembelajaran melalui aktivitas merancang, menginvestigasi dan menganalisis memberikan pengaruh dalam peningkatan keterampilan siswa dalam berpikir secara kritis (Falentina et al., 2020). Berdasarkan hasil analisis dapat disimpulkan bahwasannya hasil penelitian yaitu penerapan model pembelajaran GI-GI berpengaruh signifikan sehubungan dengan keterampilan berpikir secara kritis pada siswa. Berkaitan dengan hasil maupun pembahasan dari penelitian yang sudah dijelaskan, dapat ditarik simpulan bahwasannya penerapan model pembelajaran GI-GI pada materi energi dalam sistem kehidupan berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis siswa SMP terutama SMP Negeri 12 Jember.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian yang telah dilaksanakan untuk mengkaji pengaruh model pembelajaran GI-GI terhadap keterampilan berpikir kritis siswa dengan menggunakan uji *Independent sample t-test* bahwa nilai sig. (*2-tailed*) sebesar 0,000 yang artinya nilai rata-rata keterampilan berpikir kritis siswa kelas kontrol dan eksperimen terdapat perbedaan signifikansi. Sehingga dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa terdapat pengaruh dari model pembelajaran GI-GI terhadap keterampilan berpikir kritis siswa.

Berkaitan dengan hasil dan pembahasan yang didapatkan, maka penelitian ini dapat disimpulkan bahwasannya penerapan model pembelajaran GI-GI (*Group Investigation-Guided Inquiry*) berpengaruh signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis siswa SMP Negeri 12 Jember pada materi energi dalam sistem kehidupan. Sehingga dapat direkomendasikan untuk para guru sebagai gagasan dan anutan dalam menerapkan model pembelajaran yang kreatif untuk memaksimalkan kualitas pengetahuan terhadap siswa terutama keterampilan berpikir kritis siswa.

REFERENSI

- Adinda, A. (2016). Berfikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika. In *Logaritma: Jurnal Ilmu-ilmu Pendidikan* (Vol. 4, Issue 01, pp. 125–138).
- Aini, Z., Ramdani, A., & Raksun, A. (2018). Perbedaan Penguasaan Konsep Biologi Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X Pada Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation Dan Guided Inquiry Di Man 1 Praya. *Jurnal Pijar Mipa*, 13(1), 19–23. <https://doi.org/10.29303/jpm.v13i1.466>
- Handayanti, A., Rohmatika, L., Ayudatami, I. A., & Sari S. N. I. (2018). Identifikasi keterampilan berpikir kritis siswa SMP di Kabupaten Jember. *Prosiding Seminar Nasional PPM 2018, Universitas Negeri Surabaya*, 592-596.
- Hidayati, N., Ferazona, S., Desti, D., & Idris, T. (2021). 4Cs' (Critical Thinking, Communication, Collaboration, Creativity) pada Era Revolusi Industri 4.0: Pentingnya Mengenalkan Keterampilan ini Bagi Guru SMPN 1 Kuok. *Community Education Engagement Journal*, 3(1), 30–38. <https://doi.org/10.25299/ceej.v3i01.7822>
- Indrawati, I. (2015). Model GI-GI: Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis SCL dan Scientific Approach untuk Pembelajaran Perkuliahan Strategi Belajar Mengajar Fisika. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains, Jurusan Pendidikan Sains Program Pascasarjana UNESA*.
- Indrawati, I., Sutarto, S., Mahardika, I. K., Haryanto, A., & Wicaksono, I. (2017). The Impact of GI-GI Model on the Ability of Developing Lesson Plan and PCK of Physics Prospective Teacher Undergraduate Students. *International Journal of Research in Humanities and Social Studies*, 4(9), 6-15.
- Labibah, R. M., & Ernawati, T. (2017). Pengaruh penggunaan peta konsep terhadap hasil belajar IPA ditinjau dari kemampuan berpikir kritis. *Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 4(2), 19–25.
- Meryastiti, V., & Ridlo, Z. R. (2017). Identifikasi Kemampuan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran Ipa Siswa Smp Negeri 1 Glenmore. *Jurnal Pendidikan*, 1, 240–256.
- Nasihah, E. D., Supeno, S., & Lesmono, A. D. (2020). Pengaruh Tutor Sebaya Dalam Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Fisika Siswa Sma. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(1), 44. <https://doi.org/10.24127/jpf.v8i1.1899>
- Nasirotul'Uma, Z., Indrawati, I., & Yushardi, Y. (2017). Model Gi-Gi (Group Investigation-guided

- Inquiry) Dalam Pembelajaran Elastisitas Di SMA (Studi Pada Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Siswa). *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 6(2), 144–150.
- Palupi, D. D., Sugiarti, T., & Kurniati, D. (2017). Proses Berpikir Kritis dalam Memecahkan Masalah Terbuka berbasis Polya Sub Pokok Bahasan Persegi Panjang dan Persegi Siswa Kelas VII-B SMP Negeri 10 Jember. *Kadikma*, 8(3), 162-172.
- Partono, P., Wardhani, H. N., Setyowati, N. I., Tsalitsa, A., & Putri, S. N. (2021). Strategi Meningkatkan Kompetensi 4C (Critical Thinking, Creativity, Communication, & Collaborative). *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 14(1), 41–52. <https://doi.org/10.21831/jpipfip.v14i1.35810>
- Setyorini, U., Sukiwo, S. E., & Subali, B. (2011). Penerapan Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 7(1), 52-66.
- Solihin, M. W., Prastowo, S. H. B., & Supeno, S. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(3), 299-306.
- Supeno, S., Bektiarso, S., & Munawaroh, A. (2018). Pengembangan Pocketbook berbasis Android untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMA. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (SNF)*, 2, 76–83.
- Wahono, R. H. J., Supeno, S., & Sutomo, M. (2022). Pengembangan E-LKPD dengan Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Basicedu*, 6(5), 8331–8340. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i5.3743>