



Pengaruh Model POGIL terhadap Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP

¹Sudartik, ²Sutarto, ^{3*}Aris Singgih Budiarmo

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

*E-mail korespondensi: singgiharis.fkip@unej.ac.id

Diserahkan: 2 Mei 2023; Direvisi: 6 Mei 2023; Diterima: 7 Mei 2023

Abstrak

Kemampuan berpikir kritis salah satu kemampuan tingkat tinggi pada abad 21 yang sangat esensial dilatihkan pada siswa melalui kegiatan pembelajaran salah satunya pembelajaran IPA. Namun faktanya kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa masih tergolong rendah. Hal tersebut disebabkan oleh pembelajaran yang diterapkan masih bersifat verbalisme dan konvensional. Hal ini membutuhkan model pembelajaran yang mampu membuat siswa antusias dalam menemukan konsep, menganalisis, menginterpretasikan konsep ilmiah serta memecahkan masalah, seperti model POGIL. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh model POGIL pada materi tekanan zat terhadap hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa SMP. Penelitian ini berjenis *quasi experiment* dengan desain *nonequivalent control group design*. Tempat dilaksanakan penelitian ini yaitu di SMPN 14 Jember, sampel yang digunakan yaitu kelas VIII. Penentuan sampel melalui teknik *purposive sampling* dan memperoleh hasil kelas eksperimen yakni VIII E dan kelas VIII D menjadi kelas kontrol dengan jumlah masing - masing 31 siswa. Teknik dan instrumen pengumpulan data diantaranya tes, portofolio, kuisioner, wawancara, dan dokumentasi. Hasil analisis data terdiri dari hasil belajar kognitif dengan nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* mencapai $0,000 < 0,05$ dan psikomotorik diperoleh *Asymp. Sig. (2-tailed)* $0,002 < 0,05$. Sedangkan hasil analisis berpikir kritis memperoleh nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* $0,046 < 0,05$. Maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan model POGIL berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa SMP.

Kata kunci: pogil, hasil belajar, kemampuan berpikir kritis

Abstract

*The ability to think critically is one of the high-level abilities in the 21st century which is very essential to be trained in students through learning activities, one of which is learning science. But the ability to think critically and student learning outcomes are still relatively low. This is caused by the learning that is applied is still verbal and conventional. This requires a learning model that is able to make students enthusiastic about discovering concepts, analyzing, interpreting scientific concepts, and solving problems, such as the POGIL model. This study aims to examine the effect of the POGIL model on substance stress on junior high school students learning outcomes and critical thinking skills. This research is a quasi-experimental type with a nonequivalent control group design. This research was conducted in SMPN 14 Jember, and the sample used was class VIII. Determination of the sample through purposive sampling technique and obtained the results of the experimental class, namely VIII E and class VIII D, which became the control class with 31 students each. Data collection techniques and instruments include tests, portfolios, questionnaires, interviews, and documentation. The results of data analysis consist of cognitive learning outcomes with *Asymp scores. Sig. (2-tailed)* reached $0.000 < 0.05$, and psychomotor obtained *Asymp. Sig. (2-tailed)* $0.002 < 0.05$. Meanwhile, the results of critical thinking analysis obtained an *Asymp value. Sig. (2-tailed)* $0.046 < 0.05$. So it can be concluded that using the POGIL model significantly affects junior high school students' learning outcomes and critical thinking skills.*

Keywords: pogil, learning outcomes, critical thinking skills

How to Cite: Sudartik, S., Sutarto, S., & Singgih, A. B. (2023). Pengaruh model POGIL terhadap hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa SMP. *Tarbiyah wa Ta'lim: Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran*, 10(2) 121-134. doi: <https://doi.org/10.21093/twt.v10i2.6412>

 <https://doi.org/10.21093/twt.v10i2.6412>

Copyright© 2023, Sudartik et. al.
This is an open-access article under the [CC-BY License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



PENDAHULUAN

Pendidikan dipandang sebagai bidang paling esensial guna mewujudkan kesejahteraan nasional. Terkait dengan tujuan pendidikan UNESCO memberikan kontribusinya yaitu empat pilar antara lain belajar untuk berpengetahuan (*learning to know*), bertindak (*learn to do*), identitas (*learn to be*) dan hidup bersama (*learn to live together*) (Prasetyono & Trisnawati, 2018). Keempat pilar tersebut mengutamakan pembelajaran (*learning*) yang mengupayakan siswa untuk giat dalam belajar. Berkualitasnya sumber daya manusia tentu lahir dari pendidikan yang berkualitas juga (Fitria *et al.*, 2020). Pendidikan mempunyai tujuan dalam mendapatkan hasil yang bermutu untuk meningkatkan kecakapan SDM pada bidang pendidikan. Salah satu materi yang dapat diintegrasikan dalam peningkatan kecakapan SDM pada bidang pendidikan yaitu Ilmu Pengetahuan Alam (IPA).

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah aspek keilmuan yang mengeksplorasi peristiwa alam sekitarnya serta memberikan cara untuk dapat menjawab pertanyaan ilmiah. IPA berkaitan dengan bagaimana cara mendapatkan informasi terkait fenomena alam yang dilakukan secara runtut tidak semata - mata kumpulan fakta, prinsip maupun konsep namun juga proses penemuan berdasarkan *scientific attitude* (Budiarmo *et al.*, 2022). Pembelajaran IPA merupakan metode belajar mengajar IPA yang secara sistematis tersusun berdasarkan hasil eksperimen serta pengamatan oleh manusia dimana melibatkan alam semesta sebagai obyek beserta adanya 3 komponen yang dapat mengajarkan siswa aktif tidak hanya dalam memahami konsep sains saja, namun juga diarahkan pada kompetensi sumber daya manusia abad 21 salah satunya yakni *critical thinking* atau kemampuan berpikir kritis.

Kemampuan berpikir kritis salah satu kemampuan berpikir tingkat tinggi yang esensial dilatihkan pada siswa melalui kegiatan pembelajaran. Pembelajaran IPA dalam prosesnya memerlukan adanya aspek berpikir kritis pada diri siswa seperti analisis, evaluasi, menginterpretasikan pemikiran dengan baik agar siswa dapat memahami konsep, mengaitkan konten yang sifatnya mikroskopik dan abstrak. (Yustiqvar *et al.*, 2019). Melalui berpikir kritis siswa mampu memahami konsep, menganalisis data berdasarkan fakta dan bukti, peka terhadap suatu masalah, berpikir logis, reflektif, sistematis, produktif dan tidak mudah menerima informasi yang diperoleh (Supeno *et al.*, 2018; Sari *et al.*, 2020).

Permasalahan yang selama ini mengusik bidang pendidikan yakni penerapan model atau metode dalam pelaksanaan pembelajaran. Aplikasi pembelajaran yang dilakukan hanya mengarahkan siswa untuk hafal terhadap informasi tanpa menuntut untuk paham terhadap apa yang di hafalkan (Ramdani *et al.*, 2020). Pembelajaran yang sifatnya konvensional tidak mengacu pada berpikir kritis kebanyakan masih diterapkan beberapa guru (Luzyawati, 2018) Kurang modifikasi dan kreatifnya guru dalam mengaplikasikan model pembelajaran dikelas mengakibatkan pelaksanaan pembelajaran tidak menarik, hal tersebut menjadi sebab pasifnya siswa serta membuat siswa cepat bosan (Ramdani *et al.*, 2020). Hasil observasi yang dilakukan peneliti ditempat penelitian menyatakan bahwa model pembelajaran yang diterapkan yakni ceramah, diskusi, dan demonstrasi. Pembelajaran tersebut belum sepenuhnya dapat menjadikan siswa aktif dan terlibat dalam proses pembelajaran, beberapa siswa masih belum mampu mengolah keterampilan bernalar, bertanya, maupun menganalisis. Tidak terlatihnya kemampuan berpikir kritis siswa juga dipengaruhi oleh proses pembelajaran yang mengarah pada teacher centered, dimana siswa hanya memperoleh informasi dari guru saja.

Kendala tersebut menyebabkan rendahnya berpikir kritis siswa. Siswa tidak mampu memberikan solusi dan menyelesaikan problematika serta menjadikan siswa pasif dalam hal rendahnya tingkat percaya diri, dan cenderung salah memaknai konsep - konsep pembelajaran. Rendahnya berpikir kritis juga akan berpengaruh terhadap hasil belajar, dimana terbukti hasil belajar yang dicapai siswa dalam pembelajaran IPA tergolong rendah (Zulkarnain *et al.*, 2019). Berdasarkan penelitian sebelumnya, hasil belajar IPA dan kemampuan berpikir kritis siswa dinyatakan dalam kategori rendah. Pernyataan tersebut dibuktikan dengan tes tulis yang diperoleh dari hasil belajar 22 siswa dimana 13 orang

mendapatkan nilai sebesar (59,1%), nilai tersebut masih dibawah ketuntasan minimum 60, kemudian rendahnya berpikir kritis siswa SMP dibuktikan oleh persentase dari indikator berpikir kritis yakni pada *explanation* sebesar 16,75%, *self regulation* dan *inference* memperoleh persentase 33,33% dimana ketiga indikator tersebut termasuk dalam kategori rendah (Ekasari, 2021; Maslakhatunni'mah et al., 2019). Rendahnya hasil belajar dan berpikir kritis siswa juga disebabkan dari berbagai segi salah satunya dari dalam diri siswa, dimana siswa kurang dalam memahami materi pelajaran yang diajarkan (Maknuniyah et al., 2019).

Topik tekanan zat menurut siswa merupakan pokok bahasan yang sulit (Amaliyah et al., 2021). Berdasarkan observasi bersama guru pengampu mata pelajaran IPA bahwa siswa kesulitan memecahkan masalah ketika mempelajari materi tekanan zat dikarenakan materi tersebut terdapat banyak rumus yang sulit untuk dipahami. Materi tekanan zat merupakan materi yang membahas konsep yang berkaitan dengan kehidupan nyata, menekankan siswa agar faham berbagai konsep, namun penerapan pembelajaran masih bersifat konvensional dan verbalisme, hal tersebut menjadikan merasa bosan karena cenderung meghafal dan mudah lupa untuk memahami suatu konsep (Razak dan Sudiby, 2018; Rahmawati, 2022).

Penelitian sebelumnya sudah banyak yang memberikan solusi terkait problematika minimnya kemampuan berpikir kritis siswa dalam pelaksanaan pembelajaran, alternatif - alternatif pemecahan secara eksplisit dari problematika yang ada juga sudah diberikan. Salah satunya penelitian (Andani, 2019) menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis dapat ditingkatkan melalui model pembelajaran *Guided Inquiry*, namun apabila dibandingkan dengan model POGIL kemampuan berpikir kritis siswa lebih unggul dibanding diterapkannya *Guided Inquiry*, hal tersebut didasari adanya perbedaan pada tahapan pembelajarannya. Penelitian ini yakni penelitian lanjutan yang telah dilakukan sebelumnya, yakni (Devi et al., 2019) yang menyatakan bahwa terjadi peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah model POGIL diterapkan, dimana siswa mendapatkan kesempatan untuk terlibat aktif dalam hal penemuan konsep melalui tahap penemuan konsep. Namun, model POGIL yang diterapkan hanya pada materi hukum archimedes serta perangkat pembelajaran dan pembagian peran siswa belum sepenuhnya sesuai dengan tahapan model POGIL.

Model pembelajaran yang dijadikan solusi atas permasalahan diatas untuk meningkatkan hasil belajar serta menumbuhkan berpikir kritis siswa pada pembelajaran yaitu model *Process Oriented Guided-Inquiry Learning* (POGIL) dengan dilengkapi perangkat pembelajaran yang sesuai dengan model POGIL. Peneliti menggunakan model POGIL didasari oleh riset Wijaya dan Handayani (2021) dimana dengan menerapkan model POGIL menjadikan siswa aktif menemukan konsep yang diberikan, menumbuhkan rasa percaya diri siswa dalam memaparkan hasil diskusi dalam berlangsungnya proses pembelajaran. POGIL dalam proses pembelajarannya fokus terhadap konsep dan proses ilmiah karena berusaha membangkitkan pemahaman siswa pada materi serta menekankan siswa dalam berpikir kritis dan analitis sehingga mampu menemukan dan memecahkan suatu masalah secara sendiri maupun secara kelompok melalui tahapan pembelajarannya (Putri dan Gazali, 2021; Ariyati et al., 2021).

Menurut (Arsy & Octarya, 2022) sintakmatik model POGIL yang terdiri atas 5 fase, diantaranya *orientation* (fase orientasi), *exploration* (fase eksplorasi), *concept formation* (fase penemuan konsep), *aplication* (fase aplikasi), dan terakhir *closure* (fase penutup). Model POGIL memungkinkan siswa untuk memperoleh hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis yang lebih baik karena sintaks model POGIL mendukung siswa untuk lebih giat dalam pemrosesan informasi dan berpeluang untuk memanfaatkan dan mengembangkan kemampuan kerja sama pada tim, komunikasi dan pemikiran kritis, dimana guru di kelas ini bertindak sebagai fasilitator pembelajaran (Maknun et al., 2018). Berdasarkan hal tersebut, siswa dengan ketidakmampuan belajar sebelumnya, bersama dengan kelompok belajar yang telah dibentuk dapat menggunakan pengetahuan sebelumnya untuk membangun pengetahuan

mereka yang sudah ada. Jadi, model pembelajaran POGIL memungkinkan untuk digunakan dalam pembelajaran IPA pada materi tekanan zat.

Penggunaan model POGIL selain dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa juga mampu untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Hal tersebut sesuai dengan penelitian (Putri & Gazali, 2021) yang menyatakan bahwa model POGIL yang diterapkan dalam pembelajaran menunjukkan hasil belajar kognitif siswa meningkat. Perbedaan penelitian ini dengan sebelumnya yaitu terdapat pada materi yang digunakan dan siswa jenjang berbeda yakni siswa SMP mata pelajaran IPA. Berdasarkan pemaparan diatas, penerapan model *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) perlu untuk diujikan pada pembelajaran IPA. Tujuan penelitian ini yaitu: 1) Menguji pengaruh model POGIL pada materi tekanan zat terhadap hasil belajar siswa SMP, dan 2) Menguji pengaruh model POGIL pada materi tekanan zat terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMP.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini yaitu *Quasi Experiment* dengan design *Nonequivalent control group design* dengan menetapkan dua kelas sebagai sampel diawali dengan *pretest* dan diakhiri dengan *posttest*. Treatment di berikan pada kelas eksperimen sedangkan kelas kontrol tanpa adanya treatment. Skema dari desain penelitian disajikan pada Tabel 1. Subjek penelitian yang digunakan yakni kelas VIII E dan VIII D, berdasarkan hasil analisis bahwa keseluruhan siswa kelas VIII tidak berdistribusi secara homogen. Dengan demikian, penentuan sampel melalui teknik *purposive sampling* dengan kriteria nilai rerata ulangan harian materi sistem peredaran darah yang sama atau hampir sama dan saran dari guru pamong untuk. Pelaksanaan penelitian di semester genap tahun ajaran 2022/2023.

Tabel 1. *Nonequivalent control group design*

Kelas	<i>Pretest</i>	Perlakuan (X)	<i>Posttest</i>
Eksperimen	Q ₁	X	Q ₂
Kontrol	Q ₁	-	Q ₂

Keterangan:

Q₁ : *pretest*

Q₂ : *posttest*

X : perlakuan dengan model POGIL

Teknik pengumpulan data diperoleh dari hasil tes yang terdiri dari *pretest-posttest* dan portofolio sebagai data utama serta wawancara pada guru pengampu mata pelajaran IPA, observasi gambaran umum keterlaksanaan pembelajaran dan kuisisioner sebagai data pendukung. Wawancara dilakukan bersama guru IPA yang dilaksanakan sebelum penelitian dengan tujuan mencari informasi pembelajaran yang berlangsung serta kesulitan siswa dalam mengikuti pembelajaran kemudian setelah penelitian untuk memperoleh tanggapan guru terkait pembelajaran yang menggunakan model POGIL. Observasi dilakukan untuk mengetahui kondisi sekolah, siswa dan keterlaksanaan pembelajaran yang berlangsung untuk memperoleh data yang dibutuhkan. Kuisisioner berupa pernyataan untuk mengetahui tanggapan siswa setelah diterapkan model POGIL dalam proses pembelajarannya. Tes digunakan untuk menilai hasil belajar kognitif yang terdiri 10 pilihan ganda dan 4 *essay* yang telah disesuaikan dengan indikator pada kompetensi dasar serta kemampuan berpikir kritis dengan jumlah soal 6 berbentuk *essay* yang disesuaikan indikator dari kemampuan berpikir kritis (Septiningrum et al., 2021), sebagaimana disajikan pada Tabel 2. Analisis data yang digunakan antara lain uji normalitas, uji hipotesis dan uji t-pihak kanan.

a. Teknik analisis data hasil belajar

Hasil belajar yang diukur peneliti yaitu domain kognitif dan domain psikomotorik. Data domain kognitif diperoleh dari tes tulis dan psikomotorik diperoleh dari portofolio berupa laporan percobaan. Kedua domain tersebut secara kuantitatif dihitung dengan rumus:

$$\text{Hasil Belajar} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100$$

Selanjutnya hasil perhitungan skor hasil belajar dikategorikan berdasarkan kriteria yang terdapat pada tabel 3 (Nuraini & R. Fadhilah, 2018).

Tabel 2. Kriteria hasil belajar domain kognitif dan psikomotorik siswa

Interval Skor	Kriteria
86 – 100	Sangat Baik
71 – 85	Baik
56 – 70	Cukup baik
41 - 55	Kurang baik
0 - 40	Sangat kurang

b. Teknik analisis data kemampuan berpikir kritis

Data berpikir kritis siswa dicapai melalui tes *essay* yang mengandung 6 indikator berpikir kritis facione ditunjukkan pada Tabel 2. Selanjutnya dilakukan perhitungan presentase kemampuan berpikir kritis menggunakan rumus berikut:

$$\text{Nilai persentase} = \frac{\sum n}{\sum N} \times 100\%$$

Keterangan :

n = Total skor yang didapat dari setiap indikator

N = Jumlah skor total

Dari skor hasil yang diperoleh kemudian diklasifikasikan berdasarkan kategori presentase pada Tabel 4 (Andini & Warni, 2019).

Tabel 3. Kriteria nilai kemampuan berpikir kritis siswa

Interval Nilai (%)	Kriteria
81 - 100	Sangat baik
66 - 80	Baik
56 - 65	Cukup
41 - 55	Kurang
0 – 40	Sangat kurang

Apabila skor dari kedua variabel sudah didapatkan, tahap selanjutnya menganalisis data menggunakan uji normalitas *Shapiro Wilk* (Norfai, 2021), uji *independent sample t-test* dengan syarat apabila sebaran data *pretest* maupun *posttest* normal namun apabila sebaran data tidak normal maka melalui uji *mann whitney test* yang digunakan sebagai uji hipotesis dan yang terakhir uji t-pihak kanan berbantuan software SPSS versi 25.

Tabel 4. Indikator kemampuan berpikir kritis

Indikator	Sub Skill
<i>Interpretation</i>	a. Memberi representasi berdasar masalah yang disajikan
	b. Mengemukakan arti permasalahan secara tepat dan jelas berbentuk tulisan
	c. Mencatat soal yang disampaikan secara jelas dan tepat
<i>Analysis</i>	a. Mencatat keterkaitan konsep yang diperlukan dalam penyelesaian soal
	b. Menyajikan suatu hal atau strategi untuk menyelesaikan soal
<i>Evaluation</i>	a. Menyelesaikan soal

Indikator	Sub Skill
<i>Inference</i>	a. Membuat kesimpulan secara rasional dari pertanyaan yang disajikan b. Menemukan beberapa jawaban alternatif
<i>Explanation</i>	a. Memaparkan hasil akhir berbentuk tulisan b. berargumen yang berhubungan dengan kesimpulan maupun keputusan yang telah diambil
<i>Self-Regulation</i>	a. Mampu memeriksa kembali jawaban secara menyeluruh b. Memperhitungkan pengembangan diri

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang didapatkan berbentuk analisis skor tes tulis dari hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis serta skor portofolio berupa laporan percobaan siswa secara individu. *Pretest* didistribusikan diawal sebelum dimulainya pembelajaran dan *posttest* yang diberikan setelah selesainya pembelajaran 3 kali pertemuan. Data portofolio diperoleh melalui penugasan setelah melakukan percobaan. Pembelajaran dengan menggunakan model POGIL terdapat 5 tahapan, pertama tahap orientasi, pada fase ini guru memberikan penjelasan tujuan pembelajaran dan membangun pemahaman siswa dari pengetahuan sebelumnya melalui apersepsi. Tahap kedua eksplorasi, dimana pada tahap ini guru membentuk siswa kedalam grup belajar yang terbagi dari 3-4 siswa dengan peran masing - masing sebagai *manager* (ketua kelompok), *spokenperson/precenter* (juru bicara), *recorder* (notulen) dan *strategy analyst/reflektor*. Kemudian guru membagikan LKS sebagai bahan diskusi pada setiap masing - masing siswa dan meminta untuk menjawab hipotesis dari rumusan masalah yang telah disajikan, namun siswa mengalami kesulitan karena belum terbiasa, menyusun hipotesis dapat menjadikan siswa aktif bertanya dan berpikir. Tahap ini guru mengarahkan siswa untuk melangsungkan percobaan untuk membuktikan hipotesis yang telah dibuat berdasarkan petunjuk dalam LKS, sedangkan guru menjalankan tugasnya dengan membimbing dan mengarahkan siswa untuk melakukan percobaan. Ketiga yaitu pembentukan konsep (*concep invention/concept formation*) dimana siswa bersama kelompoknya menganalisis data dan menjawab pertanyaan dan mempresentasikan hasil percobaannya kedepan kelas. Tahap keempat aplikasi (*aplication*) dimana tahap ini siswa diberikan permasalahan baru dan siswa dituntun untuk menerapkan konsep yang telah dipelajarinya dalam memberikan solusi dari masalah tersebut. Tahap aplikasi ini mempermudah siswa untuk dapat mengkaitkan wawasan baru dengan wawasan sebelumnya untuk dapat memecahkan masalah dengan lebih nyata (Andani, 2019). Terakhir penutup (*closure*) guru mengkonfirmasi dan menyamakan persepsi atas jawaban siswa dan menyimpulkan pembelajaran.

Analisis data hasil belajar kognitif diperoleh rekapitulasi hasil *pretest posttest* kedua kelas, hasil uji normalitas, uji hipotesis dan terakhir uji t-pihak kanan berbantuan SPSS versi 25. Adapun rekapitulasi *pretest* dan *posttest* kedua kelas disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi data hasil belajar domain kognitif

Komponen	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Nilai tertinggi	71	94	59	72
Nilai terendah	25	52	13	41
Rata - Rata	44,16	76,54	30,64	63,22
Kriteria	Kurang baik	Baik	Sangat Kurang	Cukup baik

Skor rerata *pretest* kognitif kelas eksperimen mencapai skor 44,16 dan kelas kontrol sebesar 30,64. Adapun rerata nilai *posttest* kognitif kelas eksperimen mencapai skor 76,54 dan kelas kontrol yaitu sebesar 63,22, ditinjau dari rekapitulasi hasil belajar kognitif pada

Tabel 5. Hasil tersebut memperlihatkan bahwa yang mendapatkan rerata hasil belajar kognitif lebih tinggi yaitu kelas eksperimen. Perbedaan hasil tersebut dipengaruhi oleh kemampuan awal yang dimiliki siswa, siswa yang kemampuan awalnya lebih tinggi lebih cepat dalam menerima dan melakukan pengolahan informasi yang disajikan dalam ranah kognitifnya untuk membangun dan memahami suatu konsep. Hal tersebut relevan dengan penelitian (Mu'minin et al., 2020) yang menyatakan bahwa siswa yang berkemampuan awalnya tinggi ketika berhadapan dengan konsep baru yang masih melekat dengan konsep lamanya akan lebih merasa mudah untuk faham sehingga hasil belajar ranah kognitifnya akan tetap lebih unggul.

Tahap selanjutnya untuk menguji pengaruh signifikansi data perlu dilakukan analisis data hasil *pretest* maupun *posttest*. Taraf pertama yaitu uji normalitas *Shapiro-Wilk*. Adapun output uji normalitas shapiro Wilk dapat diamati pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji normalitas domain kognitif

Tests of Normality				
Kelas		Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.
Hasil Belajar Kognitif	<i>Pretest</i> kontrol	.926	31	.034
	<i>Posttest</i> kontrol	.869	31	.001
	<i>Pretest</i> eksperimen	.920	31	.024
	<i>Posttest</i> eksperimen	.913	31	.015

Hasil uji normalitas menunjukkan nilai signifikansi *pretest* maupun *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol memperoleh angka dibawah 0,05 sebagaimana yang terlihat pada Tabel 6. Dengan demikian jika ditinjau dari pedoman pengambilan keputusan uji normalitas maka sebaran data dikatakan tidak normal, selanjutnya dilakukan analisis uji *Mann-whitney u-test*. Berikut disajikan hasil uji *man-whitney u-test* domain kognitif siswa.

Tabel 7. Hasil uji *man-whitney u-test* domain kognitif

Test Statistics ^a	
	Hasil Belajar Kognitif
<i>Mann-Whitney U</i>	112.000
<i>Wilcoxon W</i>	608.000
<i>Z</i>	-5.204
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>	.000

Nilai *Asymp.Sig. (2-tailed)* yang diperoleh dari analisis uji *man whitneyy u-test* sebagaimana pada Tabel 7 yakni mencapai angka 0,000 artinya kurang dari 0,05 ($0,000 < 0,05$), maka hipotesis yang dapat ditentukan berdasarkan pedoman pengambilan determinasi yaitu menolak H_0 dan menerima H_a , artinya skor rerata kognitif siswa antara kedua kelas baik eksperimen maupun kontrol berbeda secara signifikan dan dinyatakan bahwa penggunaan model POGIL pada materi tekanan zat memiliki pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar kognitif siswa SMP. Hal ini sejalan dengan penelitian (Mu'minin et al., 2020) yang menyatakan bahwa model POGIL efektif untuk meningkatkan hasil belajar kognitif yang juga berhubungan dengan kemampuan berpikir kritis, analitis dan sistematis yang dioptimalkan selama kegiatan ilmiah dalam memecahkan masalah untuk membangun konsep.

Hasil analisis psikomotorik siswa diperoleh rekapitulasi rerata hasil belajar, hasil uji normalitas, uji hipotesis dan terakhir uji t-pihak kanan berbantuan SPSS versi 25. Adapun rekapitulasi rerata skor hasil belajar domain psikomotorik kedua kelas dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rekapitulasi rerata skor hasil belajar domain psikomotorik siswa

Komponen	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Nilai tertinggi	100	96
Nilai terendah	76	69
Rata - rata	90,45	84,70
Kriteria	Sangat baik	Sangat baik

Tabel 8 menunjukkan nilai tertinggi domain psikomotorik siswa kelas eksperimen sebesar 100 serta untuk nilai terendahnya 76, sedangkan kelas kontrol nilai tertinggi mencapai skor 96 serta terendah 69. Hasil tersebut memperlihatkan bahwa nilai tertinggi didapatkan kelas eksperimen dan nilai terendah dicapai oleh siswa kelas kontrol. Kemudian rerata yang dicapai siswa kelas eksperimen sebesar 90,45 dan kelas kontrol sebesar 84,70. Nilai rerata penugasan kelas eksperimen termasuk dalam parameter baik dan sangat baik. Sedangkan nilai rerata penugasan kelas kontrol terdiri dari cukup baik, baik dan sangat baik. Hasil yang diperoleh tersebut membuktikan bahwa nilai rerata domain psikomotorik kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian (Amalia *et al.*, 2019) bahwa penggunaan model POGIL mampu untuk meningkatkan keterampilan siswa ditinjau dari tahapan sintaks POGIL yang dapat memberikan kesempatan siswa untuk dapat melakukan penemuan, analisis, pembuktian dan pengalaman (*learn to do*), menyimpulkan (*learn to know*) dari proses yang dialaminya. Selain itu juga melibatkan siswa dalam hal kolaborasi (*learn to live together*) dalam menyelesaikan masalah. Apabila proses ilmiah secara kontinu maka sikap ilmiah siswa akan berkembang (*learn to be*).

Tahap berikutnya yakni menganalisis data dengan uji normalitas Shapiro Wilk. Perolehan output uji *Shapiro - Wilk* ditunjukkan dalam Tabel 9.

Tabel 9. Hasil uji normalitas hasil belajar domain psikomotorik siswa

Tests of Normality				
Kelas		Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.
Hasil Psikomotorik	Psikomotorik Eksperimen	.942	31	.093
	Psikomotorik Kontrol	.939	31	.080

Nilai signifikansi yang didapatkan kelas eksperimen mencapai angka 0,093 sedangkan untuk kelas kontrol hanya 0,080 sebagaimana yang ditunjukkan pada Tabel 9. Nilai signifikansi tersebut dijadikan pedoman pengambilan determinasi adalah nilai sig > 0,05. Sehingga sebaran data dinyatakan normal. Tahap berikutnya uji parametrik yaitu *independent sample t-test*. Output dari uji *independent sample t-test* ditunjukkan pada Tabel 10.

Tabel 10. Output uji independent sample t-test domain psikomotorik siswa

Independent Samples Test		<i>Levene's Test for Equality of Variances</i>						<i>t-test for Equality of Means</i>	
Hasil Psikomotorik		F	Sig.	T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference		
		Equal variances assumed	7.787	.007	3.333	60	.001	5.742	
Equal variances not assumed				3.333	53.992	.002	5.742		

Nilai signifikansi (sig.) yang dihasilkan oleh uji independent sample t-test sebesar 0,007, yang berarti data yang dicapai dari penyelesaian soal *pretest* dan *posttest* bersifat tidak homogen, sehingga berikutnya membaca *kolom Equal variances not assumed dan diperoleh* Nilai signifikansi Sig. (2-tailed) sebesar 0,002 (Sig. < 0,05), sehingga ditentukan hipotesis yakni menolak H_0 dan menerima H_a , yang artinya skor rerata hasil belajar domain psikomotorik kedua kelas memiliki perbedaan secara signifikan. Selanjutnya melakukan uji t - pihak kanan, hasil uji t-pihak kanan disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Output uji t-pihak kanan domain psikomotorik

Kelas	Rata-rata	Variansi	t_{hitung}	t_{tabel}
Eksperimen	90	30.656	3.333	1.671
Kontrol	85	61.346		

Tabel 11 memperlihatkan bahwa nilai t_{hitung} sebesar 3.333 yang dapat dilihat pada hasil uji t-test, sedangkan t_{tabel} mencapai nilai 1.671 yang dapat dilihat pada tabel distribusi t berdasarkan signifikansi 0,05. Sehingga disimpulkan $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka hipotesis yang didapat yakni menolak H_0 dan menerima H_a . Dengan demikian, dinyatakan siswa kelas eksperimen memperoleh nilai rerata domain psikomotorik lebih bagus jika dibandingkan siswa pada kelas kontrol, yang berarti model POGIL berpengaruh pada domain psikomotorik siswa. Berdasarkan analisis data dari hasil belajar domain kognitif maupun psikomotorik dapat ditarik kesimpulan bahwa penggunaan model *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) pada pembelajaran memiliki pengaruh secara signifikan terhadap hasil belajar siswa SMP.

Perbedaan tersebut didasari adanya proses pembelajaran yang diaplikasikan pada kedua kelas, dimana pada kelas eksperimen siswa berkolaborasi bersama teman sekelompoknya untuk menemukan pengetahuan ataupun konsep baru. Pembelajaran dengan model POGIL menjadikan siswa aktif dan termotivasi dan memiliki pandangan yang lebih konkrit, sehingga siswa lebih faham terhadap materi yang dipelajari. Hal tersebut didukung oleh penelitian Yani *et al.*, (2023) yang menyatakan bahwa adanya peran POGIL kognitif siswa meningkat karena dalam proses pembelajaran model POGIL memfasilitasi siswa dalam menggunakan pengetahuan konten pada tahap pertama (orientasi) dan tahap keempat (aplikasi), pengetahuan prosedural pada tahap eksplorasi dan aplikasi, dan pengetahuan *epistemic* pada tahap pembentukan konsep, aplikasi dan penutup.

Kegiatan praktikum pada pembelajaran POGIL menjadikan siswa bergairah dalam proses pembelajaran, dimana siswa terlihat semangat dan mampu memahami materi dengan mudah serta menjadikan siswa lebih berani dalam mengungkapkan pendapatnya. Pernyataan tersebut relevan dengan riset yang dilakukan Putri *et al.*, (2021) bahwa kegiatan praktikum dapat mengembangkan keterampilan psikomotorik, kognitif maupun afektif, serta mampu menumbuhkan berpikir kritis siswa. Sedangkan siswa kelas kontrol hanya memperoleh materi yang guru sampaikan dimana mengakibatkan siswa menjadi pasif dan kurang berkontribusi aktif. Tim belajar pada model POGIL dengan peran masing - masing anggota mampu menjadikan siswa sebagai pusat pembelajaran dan secara mandiri mampu membangun proses berpikir dan mengidentifikasi masalah. Keaktifan siswa menandakan bahwa pembelajaran sesuai yang diharapkan, dengan terlibatnya kegiatan siswa didalam pembelajaran menjadikan daya ingat siswa dalam memecahkan masalah juga semakin meningkat, membuktikan sendiri pengetahuannya, menjadikan kemampuan berpikir kritisnya meningkat dengan aktif menyampaikan pertanyaan dan mampu menyampaikan pengetahuan yang dimilikinya (Abram *et al.*, 2022).

Berdasarkan paparan diatas maka disimpulkan bahwa hipotesa penelitian ini diterima yang mana model *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) memiliki pengaruh secara signifikan terhadap hasil belajar siswa SMP. Penelitian ini relevan dengan riset Putra *et al.*, (2022) mengungkapkan bahwa perlakuan model POGIL dibangun diatas kerangka

siklus pembelajaran yang terbukti menjadikan pembelajaran IPA semakin efektif sehingga akan mempengaruhi hasil belajar IPA yang baik.

Analisis data berpikir kritis menggunakan skor *pretest* dan *posttest* yang telah dikerjakan siswa. Indikator kemampuan berpikir kritis Facione digunakan sebagai pedoman pembuatan soal tes yang berjumlah 6 butir soal *essay*. Berikut disajikan data rekapitulasi skor berpikir kritis siswa.

Tabel 11. Rekapitulasi rata - rata kemampuan berpikir kritis siswa.

Komponen	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Nilai tertinggi	88	92	83	92
Nilai terendah	13	67	13	63
Rata -rata	43,00	79,19	38,45	74,90
Kriteria	Kurang	Baik	Sangat kurang	Baik

Tabel 12. Data *posttest* kemampuan berpikir kritis setiap indikator

Indikator	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
<i>Interpretation</i>	95,96	83,06
<i>Analysis</i>	74,19	76,61
<i>Evaluation</i>	80,64	68,54
<i>Inference</i>	79,03	77,41
<i>Explanation</i>	75,80	72,58
<i>Self-Regulation</i>	72,58	75
Rata - Rata	79,70	75,53

Tabel 11 terlihat bahwa perolehan skor berpikir kritis siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol ditinjau dari perolehan skor rerata berpikir kritis siswa. Kelas eksperimen yakni VIII E dan kelas kontrol yakni VIII D mengalami peningkatan kemampuan berpikir kritis sebelum dan sesudah diterapkannya model POGIL. Skor tes ketercapaian siswa kelas eksperimen maupun kelas kontrol sebelum diterapkan model POGIL yakni mendapatkan skor rerata 43,00 dan 38,45 sedangkan setelah diterapkan model POGIL mencapai skor 79,19 dan 74,90. Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan model POGIL dalam pembelajaran terhadap kemampuan berpikir kritis mendapatkan hasil baik.

Presentase dari indikator berpikir kritis yang diperoleh kedua kelas berdasarkan soal *pretest* dan *posttest* pada Tabel 12 menunjukkan bahwa rerata skor kemampuan berpikir kritis sebesar 79,70 untuk kelas eksperimen dimana lebih baik dibanding kelas kontrol yakni 75. Skor tertinggi berpikir kritis kelas eksperimen terlihat pada aspek *interpretation* yakni sebesar 95,96 dan skor terendah sebesar 72,58 yakni *self regulation*. Skor tertinggi kemampuan berpikir kritis pada kelas kontrol dicapai indikator *interpretation* sebesar 83,06 dan terendah sebesar 68,54 pada indikator *evaluation*. Skor indikator kemampuan berpikir kritis tertinggi kedua kelas yakni *interpretation* (menafsirkan). Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan (Sumargono *et al.*, 2022) dimana *interpretation* juga mendapatkan skor tertinggi yakni 94,11%. Tingginya indikator tersebut diduga disebabkan oleh kebiasaan siswa dalam hal menginterpretasikan dan memahami makna ketika dihadapkan suatu permasalahan. Interpretasi berkaitan dengan skills siswa dalam hal memaknai dan menjelaskan objek yang diamatinya (Sumargono *et al.*, 2022). Tahap selanjutnya melakukan uji normalitas *Shapiro-Wilk* berbantuan *software* SPSS versi 25. Adapun output dari uji normalitas berpikir kritis dapat diamati melalui Tabel 12.

Tabel 12. Output uji Shapiro-Wilk kemampuan berpikir kritis

Tests of Normality				
Kelas		Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.
Hasil kemampuan berpikir kritis	<i>Pretest</i> eksperimen	.942	31	.075
	<i>Posttest</i> eksperimen	.936	31	.091
	<i>Pretest</i> kontrol	.959	31	.226
	<i>Posttest</i> kontrol	.935	31	.070

Uji normalitas Shapiro Wilk berbantuan SPSS menghasilkan output bahwa nilai signifikansi (Sig.) yang didapatkan dari *pretest* maupun *posttest* kedua kelas yang terlihat pada Tabel 12 lebih besar dari 0,05 (Sig > 0,05). Berdasarkan hasil tersebut maka dikatakan bahwa sebaran data normal. Adapun Output uji *independent sample t-test* disajikan dalam Tabel 13.

Tabel 13. Output uji independent sample t-test kemampuan berpikir kritis siswa

Independent Samples Test						
Hasil kemampuan berpikir kritis	Levene's Test for Equality of Variances			t-test for Equality of Means		
	F	Sig.	T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
Equal variances assumed	.995	.323	2.042	60	.046	4.290
Equal variances not assumed			2.042	58.210	.046	4.290

Nilai signifikansi (Sig.) kolom *Levene's Test for Equality of Variances* mencapai angka 0.323, sebagaimana yang ditunjukkan pada Tabel 13. Hal tersebut menjadikan data bersifat homogen. Tahap berikutnya membaca kolom *Equal variances assumed* diperoleh nilai Sig. (2-tailed) yaitu 0.046 atau $0,046 < 0,05$ yang artinya terjadi penolakan pada hipotesis nol (H_0) dan penerimaan pada H_a . Berdasarkan hal tersebut maka dikatakan rerata berpikir kritis kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki perbedaan. Langkah berikutnya yaitu melakukan uji t-pihak kanan (*one tailed test*). Adapun hasil uji t-pihak kanan dapat dilihat pada Tabek 14.

Tabel 14. Hasil uji t-pihak kanan kemampuan berpikir kritis

Kelas	Rata-rata	Variansi	t_{hitung}	t_{tabel}
Eksperimen	79,19	56.428	2.042	1.671
Kontrol	74,90	81.249		

Tabel 14 menunjukkan bahwa pada uji t-test memperoleh hasil t_{hitung} sebesar 2.042, sedangkan perolehan t_{tabel} berdasarkan taraf signifikansi 0,05 sebesar 1.671 dapat dibuktikan pada tabel distribusi t atau dapat disimpulkan $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka ditolaknya H_0 dan diterimanya H_a . Berdasarkan output tersebut, maka dinyatakan siswa kelas eksperimen memperoleh nilai rerata kemampuan berpikir lebih baik dibanding kelas kontrol, yang artinya model *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMP.

Hasil penelitian ini relevan dengan hasil riset Devi *et al.*, (2019) yang dilakukan sebelumnya dimana membuktikan bahwa penerapan model POGIL memiliki pengaruh pada kemampuan berpikir kritis siswa. Dibuktikan adanya skor *posttest* yang meningkat, selain itu aktivitas yang dilaksanakan dalam tahapan pembelajaran juga mengalami peningkatan karena dalam alurnya siswa diberikan tugas untuk menemukan konsep sendiri bersama kelompoknya, menghubungkan konsep melalui eksperimen, yang mana guru sebagai *Tarbiyah wa Ta'lim: Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran. Vol. 10, No.2*

pembimbing siswa dan tidak diperkenankan untuk memberikan penjelasan terkait konsep secara terperinci. Kegiatan eksperimen dengan dihadapkan suatu topik masalah membuat siswa mampu untuk membuktikan beberapa fakta dari suatu kejadian, sehingga kemampuan memaparkan suatu konsep dapat siswa kuasai secara mandiri. Penelitian (Syafaati & Nasrudin, 2018) juga menyatakan bahwa penerapan model POGIL dalam pembelajaran dinilai sukses melatih kemampuan berpikir kritis siswa. Berdasarkan uraian hasil dan pembahasan, membuktikan bahwa penggunaan model POGIL memiliki pengaruh secara signifikan terhadap hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa SMP khususnya pada materi tekanan zat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen mencapai hasil rerata yang lebih tinggi dibanding siswa pada kelas kontrol, sehingga kesimpulan yang diberikan yakni model *POGIL* berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa SMP pada materi tekanan zat.

Saran yang diberikan peneliti dari penelitian ini untuk penelitian selanjutnya didasari oleh hasil pembahasan antara lain;

- a. Bagi peneliti selanjutnya, penggunaan model *POGIL* dalam pembelajaran dapat dikembangkan untuk penelitian lebih lanjut dan sebagai rujukan penelitian selanjutnya pada pokok bahasan yang berbeda.
- b. Bagi guru, model *POGIL* dapat digunakan sebagai penunjang pembelajaran agar hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis terjadi peningkatan khususnya pada pokok bahasan di kelas VIII SMP, namun sebaiknya terlebih dahulu melakukan penangan kelas yang lebih terencana dan pengaturan waktu secara terperinci, kesungguhan juga kreatifitas yang sebaik - baiknya dalam mendesain pembelajaran.
- c. Bagi siswa, diharapkan untuk menyiapkan diri sebelum mengikuti serangkaian pembelajaran dengan mempelajari materi yang akan diberikan guru.

REFERENSI

- Abram, R., Rondonuwu, A., & Tumewu, W. (2022). Efektivitas Model Pembelajaran Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) Materi Sistem Ekskresi Manusia pada Siswa SMP Negeri 1 Tutuyan. *SCIENING : Science Learning Journal*, 3(2), 113–118. <https://doi.org/10.53682/slj.v3i2.4042>
- Amalia, N., Rosanti, W., Susatyo, E. B., & Harjito. (2019). Analisis Keterampilan Dasar Laboratorium Dengan Pembelajaran Pogil Pada Materi Titrasi Asam Basa. *Chemistry in Education*, 8(1), 19–25.
- Amaliyah, M., Suardana, I. N., & Selamat, K. (2021). Analisis Kesulitan Belajar dan Faktor-Faktor Penyebab Kesulitan Belajar IPA Siswa SMP Negeri 4 Singaraja. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSI)*, 4(1), 90–101. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPPSI/article/view/33868>
- Andani, C. (2019). Perbandingan Model Pembelajaran Process Guided Inquiry Learning (Pogil) dan Guided Inquiry (GI) Terhadap Keterampilan Berfikir Kritis Siswa Comparison of Process Guided Inquiry Learning (Pogil) and Guided Inquiry (Gi) Learning Models for Students. *Prosiding Model Pembelajaran Process Guided Inquiry Learning*, 234–240.
- Andini, V., & Warni, A. (2019). Analisis Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP Kelas VIII Pada Materi Relasi dan Fungsi. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika Sesiomadika*, 594–601. <https://journal.unsika.ac.id/index.php/sesiomadika/article/view/2654>

- Ariyati, E., Susilo, H., Suwono, H., & Rohman, F. (2021). Pemberdayaan Keterampilan Berpikir Kritis Melalui Pembelajaran Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL). *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 11(3), 208–215.
- Arsy, Y. N., & Octarya, Z. (2022). Efektivitas Strategi Pembelajaran Eksperimen Berbasis Metode Process Oriented Guided Inquiry Learning (Pogil). *Journal of Natural Science Learning*, 1(1), 68–74.
- Budiarmo, A. S., Mahardika, I. K., Putra, P. D. A., Sari, D. N. I., & Laela, F. N. (2022). The Validity and Practicality of The Contextual Analysis of Science and Laboratory Problems (CANLABS) Learning Model in Science Learning. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(1), 94–102. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i1.1069>
- Devi, E. K., Sulistri, E., & Rosdianto, H. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Process Oriented. *Jurnal Fisika Dan Pendidikan Fisika*, 4(2), 78–88.
- Ekasari, N., (2021). Penerapan Metode Circuit Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Indonesia*. 2(2), 272–283.
- Luzyawati, L. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sma Materi Alat Indera Melalui Model Pembelajaran Inquiry Pictorial Riddle. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 5(2), 9-21. <https://doi.org/10.23971/eds.v5i2.732>
- Maknun, H., Setyarsih, W., & Rohmawati, L. (2018). Analisis Pogil (Process Oriented Guided Inquiry Learning) Sebagai Model dalam Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 7(2), 320–324.
- Maknuniyah, L., Astutik, S., & Wicaksono, I. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Collaborative Creativity (CC) Terhadap Kemampuan Literasi Energi pada Siswa SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 8(2), 87–93.
- Maslakhatunni'mah, D., Safitri, L. B., & Agnafia, D. N. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis pada Mata Pelajaran IPA Siswa Kelas VII SMP. *Seminar Nasional Pendidikan Sains 2019*, 179–185.
- Mu'minin, A. A., Dasna, I. W., & Suharti, S. (2020). Efektivitas POGIL pada Pembelajaran Kesetimbangan Kimia terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa dengan Kemampuan Awal Berbeda. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 8(1), 29-39. <https://doi.org/10.33394/hjkk.v8i1.2659>
- Norfai. (2021). *Statistika Non Parametrik Untuk Bidang Kesehatan (Teoritis, Sistematis dan Aplikatif)*. Lakeisha.
- Nuraini, F., & R. Fadhilah. (2018). Hubungan Antara Aktivitas Belajar Siswa dan Hasil Belajar pada Mata Pelajaran Kimia Kelas X SMA Negeri 5 Pontianak. *Jurnal Ilmiah Ar-Razi*, 6(1), 30–39.
- Prasetyono, R. N., & Trisnawati, E. (2018). Pengaruh Pembelajaran IPA Berbasis Empat Pilar Pendidikan terhadap Kemampuan Berpikir Kritis. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 2(2), 162-173. <https://doi.org/10.31331/jipva.v2i2.679>
- Putra, I. K. D. A. S., Darmayanti, N. W., Sudirman, I., & Sanjaya, I. M. A. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Pogil Berbantuan Media Permainan Tts Terhadap Hasil Belajar Ipa Siswa Kelas V Sd. *Jurnal Elementary*, 5(2), 203–208.
- Putri, T. C., Sugiarti, Y., & Suryadi, G. G. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Video Praktikum Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Edufortech*, 6(2), 100-108. <https://doi.org/10.17509/edufortech.v6i2.39292>

- Putri, V. W., & Gazali, F. (2021). Studi Literatur Model Pembelajaran POGIL untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik pada Pembelajaran Kimia. *Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 3(2), 1–6.
- Rahmawati, M. (2022). Implementasi model Pembelajaran Discovery Learning Dengan Pendekatan Saintifik untuk meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa Pada Ptm Terbatas. *TEACHER : Jurnal Inovasi Karya Ilmiah Guru*, 2(2), 107–119.
- Ramdani, A., Jufri, A. W., Jamaluddin, J., & Setiadi, D. (2020). Kemampuan Berpikir Kritis dan Penguasaan Konsep Dasar IPA Peserta Didik. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6(1), 119-124. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v6i1.388>
- Razak, Z. W., & E. Sudiby. (2018). Penerapan Model Learning Cycle 5e Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Tekanan Zat Cair. *E-Journal Pensa*, 6(2), 285–289.
- Sari, I., Sutarto, Mudakir, I., Supeno, & Budiarmo, A. (2020). Instructional materials for optical matter based on STEM-CP (Science , Technology , Engineering , Mathematics- Contextual Problem) to increase student critical thinking skills in high school. *Journal of Physics: Conference Series*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1563/1/012052>
- Septiningrum, D., Khasanah, N., & Khoiri, N. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Biologi Materi Virus Berbasis SocioScientific Issues (SSI) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Phenomenon : Jurnal Pendidikan MIPA*, 11(1), 87–104. <https://doi.org/10.21580/phen.2021.11.1.4973>
- Sulastris., Fitria, H., & Martha, A. (2020). Kompetensi Profesional Guru dalam Meningkatkan Mutu Pendidikan. *Journal of Education Research*. 1(3), 258–264.
- Sumargono, S., Basri, M., Istiqomah, I., & Triaristina, A. (2022). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran Sejarah. *Tarbiyah Wa Ta'lim: Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 9(3), 141–149. <https://doi.org/10.21093/twt.v9i3.4508>
- Supeno, S. Bektiarso, & Munawaroh, A. (2018). Pengembangan pocketbook berbasis android untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMA. *Seminar Nasional Fisika (SNF)*, 2, 76–83.
- Syafaati, D. ., & Nasrudin, H. (2018). Implementasi Model Pembelajaran POGIL untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Asam Basa Kelas XI SMAN 18 Surabaya. *UNESA Journal of Chemistry Education*, 7(3), 250–256.
- Wijaya, S., & Handayani, S. L. (2021). Pengaruh Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 2521–2529.
- Yani, A., Hikmah, A. N., & Puangrimaggalatung, U. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Process Oriented Guided Inquiry Learning terhadap Literasi Sains dan Hasil Belajar Kognitif IPA Siswa Madrasah Tsanawiyah. *Quagga: Jurnal Pendidikan dan Biologi*, 15, 87–93. <https://doi.org/10.25134/quagga.v15i1.5738>. Received
- Yustiqvar, M., Gunawan, G., & Hadisaputra, S. (2019). Green Chemistry Based Interactive Multimedia on Acid-Base Concept. *Journal of Physics: Conference Series*, 1364(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1364/1/012006>
- Zulkarnain, Z., A. Yayuk, & H. Saprizal. (2019). Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Pembelajaran Kimia Menggunakan Model Pembelajaran Preparing Dong Concluding. *Jurnal Pijar Mipa*, 14(2), 96–100. <https://doi.org/10.29303/jpm.v14i2.1321>

