Hipotenusa
Journal of Research Mathematics Education *p-ISSN: 2621-0630*
VOL.6 NO.2 2023 *e-ISSN: 2723-486X*

MODEL POGIL DENGAN MIND MAPPING: DAMPAK TERHADAP PENALARAN ANALOGI DAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS

Rama Angger Wibowo[1], Siska Andriani[2], Netriwati[3]
[123] Prodi Pendidikan Matematika FTK, UIN Raden Intan Lampung,
Jln. Letnan Kolonel H. Endro Suratmin, Sukarame, Bandar Lampung 35131
E-mail: [a]rama.anggerqrqw@gmail.com, [b]siskaandriani@radenintan.ac.id,
[c]netriwati@radenintan.ac.id

Abstrak

Penelitian ini dilakukan guna mengetahui apakah terdapat dampak model POGIL dengan *mind mapping* terhadap penalaran analogi dan berpikir kritis. Alasan dilakukannya penelitian ini yaitu masih rendahnya penalaran analogi dan berpikir kritis peserta didik. Subjek penelitian ini merupakan semua peserta didik kelas XI IPA SMA Terpadu Pondok Pesantren Nurul Huda. *Cluster Random Sampling* digunakan dalam penelitian ini sehingga didapat tiga kelas penelitian yaitu kelas eksperimen 1 menggunakan perlakuan model POGIL dengan *mind mapping*, kelas eksperimen 2 menggunakan model POGIL, serta kelas kontrol menggunakan model ekspositori. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan tipe desain quasi eksperimen. Guna mengukur penalaran analogi dan berpikir kritis peserta didik instrumen yang dipakai berbentuk tes uraian. Penelitian ini menggunakan teknik analisis data *Multivariate Analysis of Varians* (MANOVA) dengan taraf signifikansi 5% berbantu aplikasi SPSS. Hasil penelitian ini diperoleh nilai signifikansi kurang dari 5% atau setara dengan 0,000, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat dampak model POGIL dengan *mind mapping* terhadap penalaran analogis dan berpikir kritis matematis peserta didik.

Kata Kunci : POGIL; *Mind Mapping*; Penalaran Analogi; Berpikir Kritis.

Abstract

This research was conducted to find out whether there is an impact of the POGIL model with mind mapping on analogical reasoning and critical thinking. The reason for conducting this research is that students' analogical reasoning and critical thinking are still low. The subjects of this study were all students of class XI IPA at the Integrated Senior High School of Nurul Huda Islamic Boarding School. Random Sampling Clusters were used in this study so that three research classes were obtained, namely the experimental class 1 using the POGIL model treatment with mind mapping, the experimental class 2 using the POGIL model, and the control class using the expository model. This research is a quantitative research with a quasi-experimental design type. In order to measure analogical reasoning and critical thinking students the instrument used is in the form of a description test. This study used the Multivariate Analysis of Variance (MANOVA) data analysis technique with a significance level of 5% assisted by the SPSS application. The results of this study obtained a significance value of less than 5% or equivalent to 0.000, so

it can be concluded that there is an impact of the POGIL model with mind mapping on students' analogical reasoning and mathematical critical thinking.

Keywords : POGIL; *Mind Mapping;* Analogical Reasoning; Critical Thinking.

1. PENDAHULUAN

Matematika adalah disiplin ilmu dengan banyak konsep yang saling terkait. Peserta didik harus menguasai konsep-konsep dasar guna dapat menguasai konsep-konsep berikutnya (bersifat hirarkis). Tentunya agar keterampilan yang diperoleh dalam pembelajaran matematika dapat mendukung proses penemuan dan pengembangan di bidang lain, sehingga terlebih dahulu tujuan pembelajaran matematika khususnya harus dicapai. Oleh karena itu, diperlukan pemahaman yang merupakan modal dasar bagi peserta didik untuk terus mempelajari konsep-konsep dalam matematika.[1] Dalam bidang pendidikan kita memiliki permasalahan, salah satunya adalah lemahnya proses pembelajaran yang membuat siswa enggan berpikir dengan analogi

Pemikiran analogis atau penalaran analogi menurut Sumarmo kemampuan menalar melalui analogi sangat penting untuk memahami matematika, menelaah gagasan, mencari jalan keluar dan menerapkan ungkapan matematika dalam konteks yang relevan dan memahami makna matematika. Penalaran analogi matematis ini merupakan salah satu keterampilan matematika yang harus dikuasai peserta didik setelah belajar. Standar isi Depdiknas No. 22 Tahun 2006 juga menyebutkan bahwa tujuan pembelajaran matematika adalah menggunakan argumen berdasarkan rumus dan sifat, memanipulasi matematika dalam mengelompokkan, menghimpun suatu pembuktian, maupun menerangkan gagasan dan pernyataan matematika.[2] Dapat dikatakan penalaran analogi menekankan kepada akal atau kemampuan berpikir peserta didik dalam mencari suatu hubungan kesamaan diantara dua hal yang berlainan.

Penalaran analogi merupakan kemampuan berpikir untuk menghubungkan sesuatu hal dengan yang lain untuk dapat ditarik suatu kesimpulan. Sehingga dalam ilmu matematika diperlukan kemampuan dalam memecahkan masalah yaitu berpikir kritis. Berpikir

kritis merupakan keterampilan yang membolehkan peserta didik guna secara sistematis memecahkan masalah tertentu, merumuskan pertanyaan inovatif, dan menemukan solusi untuk memecahkan masalah tersebut.[3] Pengembangan proses berpikir kritis peserta didik menjadi solusi yang cukup efektif dalam keseharian. Oleh sebab itu, peserta didik memerlukannya dalam hal memecahkan masalah atau persoalan guna lebih siap mencari solusi dimasa mendatang dengan perkembangan yang ada.

Kenyataannya, banyak dari peserta didik yang kesusahan dalam bernalar dan memecahkan masalah dalam matematika. Peserta didik yang cenderung masih berpegang teguh dalam menghafal rumus dan contoh yang diberikan, sehingga mengakibatkan masalah dan kesulitan dalam kemampuan menyelesaikan soal matematika yang disajikan.[4] Hal ini menjadikan kemampuan peserta didik masih kurang dalam hal penalaran analogi dan berpikir kritis.

Model pembelajaran yang belum optimal merupakan sebab kemampuan peserta didik merasa kesulitan dalam penalaran analogi dan berpikir kritis. Model pembelajaran ekspositori merupakan model yang diterapkan guru dalam proses pembelajaran. Pengajaran pada model ini lebih menekankan penjelasan materi dengan guru sebagai pusatnya, menggunakan kombinasi metode ceramah, tanya jawab, dan tugas untuk mencapai penguasaan materi.[5] Beberapa hasil temuan penelitian relevan berkenaan kemampuan berpikir kritis yaitu penelitian oleh Dewi Ratnawati dkk mengemukakan proses pembelajaran pengajaran langsung tanpa melalui media pembelajaran, dengan guru sebagai pusat penyampaian materi merupakan penyebab rendahnya berpikir kritis peserta didik. Pembelajaran yang dilakukan cenderung tidak memberi kebebasan pada peserta didik untuk belajar secara menyenangkan, akibat strategi dalam pembelajaran kurang mengikutsertakan peserta didik secara aktif, sehingga merasakan kegelisahan yang menimbulkan kekeliruan nilai dan pemecahan masalah.[6] Dalam Penelitian Yayu Risah dkk menyatakan penyebab belum optimalnya perkembangan berpikir kritis peserta didik adalah proses pembelajaran masih terfokus pada guru, karenanya kemampuan berpikir peserta didik belum berkembang secara maksimal, dan didapat

bahwa hasil tes berpikir kritis peserta didik masih kurang dan hal tersebut diperlukan untuk mengevaluasi proses pembelajaran.[7]

Merujuk pada permasalahan di atas, untuk dapat meningkatkan penalaran analogi dan berpikir kritis matematis peserta didik, penting adanya peningkatan melalui model pembelajaran yang digunakan serta perlu adanya media pendukung proses pembelajaran. Melalui model pembelajaran yang sesuai, peserta didik mampu terlibat aktif selama proses pembelajaran. Model POGIL merupakan salah satu contoh model pembelajaran yang dapat digunakan saat kegiatan belajar mengajar.

Model POGIL adalah model yang menyatukan pembelajaran kelompok dan inkuiri terbimbing, dimana mengikutsertakan peserta didik secara aktif pada prosesnya. Peserta didik terlibat dalam menguasai materi dan mengembangkan keterampilan dengan mandiri bekerja dalam tim melalui kegiatan inkuiri terbimbing.[8] Model POGIL merupakan model yang berfokus pada peserta didik (*student centered*) melalui keterlibatan kelompok kecil. Hal tersebut bertujuan agar peserta didik membangun pemahamannya sendiri melalui kegiatan eksplorasi. POGIL didefinisikan sebagai pembelajaran dengan proses interaktif yang meliputi: menganalisis dan berpikir cermat, mengungkapkan ide, berpikir kritis, manajemen kelompok, diskusi dan pemahaman yang lebih baik, melatih keterampilan, menggambarkan dan mengevaluasi kemajuan.[9]

Sejalan dengan hal di atas, beberapa peneliti mengungkapkan model POGIL mampu meningkatkan kemampuan berpikir analitik peserta didik oleh Sartono. Penelitian Maria Erna dkk mengemukakan POGIL dapat meningkatkan pemikiran kritis materi termokimia ditunjukkan oleh hasil *post-test* yang dianalisis dalam bentuk persentase pada kategori sangat tinggi 15,625 %.[10] Penelitian Rustam dkk menyatakan peserta didik bisa lebih mengerti konsep IPA dengan model POGIL, kemampuan proses sains serta kemampuan berpikir kritis.[11] Oleh karena itu, penerapan pada model POGIL sendiri memiliki dampak yang lebih unggul dibanding pembelajaran ekspositori.

Model POGIL sendiri dapat memungkinkan peserta didik mampu berkolaborasi dalam pembahasan berkelompok yang menuntut peserta

didik guna mengemukakan gagasan kepada peserta didik lain, sehingga peserta didik yang kurang mengerti untuk bisa lebih jelas, guru hanya bertindak sebagai fasilitator. Disamping itu, pada penggunaan model POGIL guru juga membutuhkan bantuan media supaya peserta didik memahami pelajaran. Setelah menyelesaikan POGIL, peserta didik akan belajar memahami konsep materi pelajaran. Salah satu media pembelajaran adalah dengan menggunakan *mind mapping*.[12]

Mind mapping merupakan salah satu media yang dapat digunakan untuk proses belajar dengan cara mencatat secara kreatif melalui visualisasi pemetaan pikiran. *Mind mapping* berguna mengeksplorasi pemikiran kreatif, memudahkan peserta didik mengingat dan mengorganisasikan materi dalam pembelajaran.[13] *Mind mapping* dapat memungkinkan peserta didik dalam memecahkan masalah melalui langkah-langkah yang sistematis, yakni mencerna masalah, membuat rencana, mengerjakan dan mengevaluasi untuk mengatasi masalah yang dihadapi. Hal ini bertepatan dengan langkah-langkah dalam model inkuiri terbimbing, sehingga peneliti ingin menggabungkan model pembelajaran POGIL dengan *mind mapping*. Belajar dengan *mind mapping* meningkatkan hafalan dan kemampuan untuk menghubungkan materi pelajaran, memungkinkan peserta didik untuk meningkatkan pemikiran analogis dan pemikiran kritis mereka.[14]

Berdasarkan temuan yang terjadi melalui hasil pra penelitian maupun hasil penelitian terdahulu maka guna mengatasi permasalahan tersebut peneliti memberikan solusi untuk melaksanakan penelitian dengan judul "MODEL POGIL DENGAN *MIND MAPPING:* DAMPAK TERHADAP PENALARAN ANALOGI DAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS" dengan harapan mengetahui dampak pada model yang diterapkan untuk meningkatkan penalaran analogi dan berpikir kritis matematis pada peserta didik.

2. METODE PENULISAN

Penelitian dengan menggunakan desain eksperimen semu atau *Quasy Eksperiment Design* pada penelitian kuantitatif. Semua peserta

didik kelas XI IPA SMA Terpadu Pondok Pesantren Nurul Huda merupakan subjek penelitian ini. Penggunaan pada penelitian ini yaitu *Cluster Random Sampling* yang kemudian diambil dua kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Model POGIL dengan *mind mapping* di kelas eksperimen 1, model POGIL di kelas eksperimen 2 serta model ekspositori di kelas kontrol.

Tabel 1. Desain Penelitian

Kemampuan peserta didik ($\boldsymbol{Y_j}$)	Model Pembelajaran ($\boldsymbol{X_i}$)		
	POGIL dengan *mind mapping* (X_1)	POGIL (X_2)	Ekspositori (X_3)
Penalaran Analogi (Y_1)	$\boldsymbol{X_1Y_1}$	$\boldsymbol{X_2Y_1}$	$\boldsymbol{X_3Y_1}$
Berpikir Kritis (Y_2)	$\boldsymbol{X_1Y_2}$	$\boldsymbol{X_2Y_2}$	$\boldsymbol{X_3Y_2}$

Informasi :

X_i : Model pembelajaran

Y_j : Kemampuan peserta didik

X_1 : Model POGIL dengan *mind mapping*

X_2 : Model POGIL

X_3 : Model Ekspositori

Y_1 : Penalaran analogi

Y_2 : Berpikir kritis

X_1Y_1 : Model POGIL dengan *mind mapping* terhadap penalaran analogi

X_1Y_2 : Model POGIL dengan *mind mapping* terhadap berpikir kritis

X_2Y_1 : Model POGIL terhadap penalaran analogi

X_2Y_2 : Model POGIL terhadap berpikir kritis

X_3Y_1 : Model Ekspositori terhadap penalaran analogi

X_3Y_2 : Model Ekspositori terhadap berpikir kritis

Pengumpulan data melalui hasil tes soal uraian penalaran analogi dan berpikir kritis. Pengujian normalitas dan homogenitas dilakukan

sebagai prasyarat uji hipotesis MANOVA (*Multivariate Analysis of Varians*).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data perolehan penelitian *post-test* peserta didik kemudian dilakukan perhitungan uji normalitas serta uji homogenitas dengan aplikasi SPSS sebelum melakukan uji MANOVA guna melihat apakah data terdistribusi secara normal dan homogen dalam penalaran analogis dan berpikir kritis.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Penalaran Analogi

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Kelas	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Penalaran Analogi	Eksperimen 1	.131	30	.200	.950	30	.167
	Eksperimen 2	.147	32	.076	.959	32	.261
	Kontrol	.126	26	.200[*]	.969	26	.597

Tabel 2 di atas dapat dilihat pada kolom *Kolmogorov-smirnov* besar signifikansi pada semua kelas yaitu kelas eksperimen 1 dan 2, maupun kelas kontrol memiliki nilai yang lebih besar dari 0,05 (sig > 0,05) sehingga dapat dinyatakan data normalitas penalaran analogi di atas terdistribusi normal.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Berpikir Kritis

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Kelas	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kemampuan Berpikir Kritis	Eksperimen 1	.145	30	.110	.940	30	.091
	Eksperimen 2	.125	32	.200[*]	.962	32	.305
	Kontrol	.085	26	.200[*]	.962	26	.433

Dapat diamati pada tabel di atas menunjukkan kolom bagian *Kolmogorov-smirnov* diperoleh signifikansi tiga kelas lebih besar dari 0,05 (sig > 0,05), yaitu eksperimen 1 senilai 0,110, kelas eksperimen 2 senilai 0,200 kemudian pada kelas kontrol senilai 0,200. Maka, dapat

disimpulkan hasil uji normalitas kemampuan berpikir kritis memiliki data yang terdistribusi secara normal.

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas Penalaran Analogi

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Penalaran Analogi	Based on Mean	1.806	2	85	.171
	Based on Median	1.865	2	85	.161
	Based on Median and with adjusted df	1.865	2	84.168	.161
	Based on trimmed mean	1.816	2	85	.169

Merujuk pada tabel 4 hasil uji homogenitas penalaran analogi nilai taraf signifikansinya menunjukkan angka 0,171 hal tersebut sesuai dengan kriteria dimana sig > 0,05. Maka, boleh dikatakan jika hasil penalaran analogi matematis peserta didik memiliki data yang homogen.

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas Berpikir Kritis

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Kemampuan Berpikir Krirtis	Based on Mean	.317	2	85	.729
	Based on Median	.435	2	85	.649
	Based on Median and with adjusted df	.435	2	84.774	.649
	Based on trimmed mean	.358	2	85	.700

Dapat diamati pada hasil pengujian homogenitas berpikir kritis diperoleh signifikansinya menunjukkan angka 0,729 dimana angka tersebut melebihi 0,05 (sig > 0,05). Maka bisa nyatakan jika hasil berpikir kritis matematis mempunyai data yang homogen.

Sesudah dilakukannya pengujian normalitas dan homogenitas, kemudian melakukan uji hipotesis. Uji hipotesis yang digunakan adalah uji MANOVA (*Multivariate Analysis Of Variances*) melalui program

aplikasi SPSS. Sehingga didapatkan data uji hipotesis MANOVA yang bisa di amati dalam tabel berikut ini:

Tabel 6. Hasil Perhitungan Uji MANOVA

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power[c]
Corrected Model	Penalaran Analogi	4615.466[a]	2	2307.733	28.349	.000	56.698	1.000
	Kemampuan Berpikir Kritis	4327.067[b]	2	2163.533	28.263	.000	56.526	1.000
Intercept	Penalaran Analogi	460139.276	1	460139.276	5652.464	.000	5652.464	1.000
	Kemampuan Berpikir Kritis	452824.686	1	452824.686	5915.409	.000	5915.409	1.000
Kelas	Penalaran Analogi	4615.466	2	2307.733	28.349	.000	56.698	1.000
	Kemampuan Berpikir Kritis	4327.067	2	2163.533	28.263	.000	56.526	1.000
Error	Penalaran Analogi	6919.432	85	81.405				
	Kemampuan Berpikir Kritis	6506.751	85	76.550				
Total	Penalaran Analogi	480925.000	88					
	Kemampuan Berpikir Kritis	472804.000	88					
Corrected Total	Penalaran Analogi	11534.898	87					
	Kemampuan Berpikir Kritis	10833.818	87					

Hasil tabel 6 dapat dideskripsikan sebagai berikut:

1. Hasil *p-value* (nilai signifikansi) pada penalaran analogi = 0.000 pada taraf signifikansi $\alpha = 0{,}05$ yang bermakna perolehan *p-value* lebih rendah dibanding nilai α, sehingga ditolak H_{0A}. Maka, bisa dinyatakan bahwa terdapat dampak model POGIL dengan *Mind Mapping* terhadap penalaran analogi peserta didik.
2. Hasil *p-value* (nilai signifikansi) pada kemampuan berpikir kritis = 0.000 pada taraf signifikansi $\alpha = 0{,}05$ yang bermakna perolehan *p-value* lebih rendah dibanding nilai α, sehingga ditolak H_{0B}. Maka, bisa dinyatakan bahwa terdapat dampak model POGIL dengan *Mind Mapping* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Setelah mendapati hasil uji pada hipotesis pada kemampuan masing-masing. Selanjutnya melakukan pengujian hipotesis lanjutan. Berikut merupakan tabel uji MANOVA lanjut:

Tabel 7. Hasil Pengujian MANOVA Lanjut

Multivariate Tests[a]

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power[d]
Intercept	Pillai's Trace	.987	3156.001[b]	2.000	84.000	.000	6312.003	1.000
	Wilks' Lambda	.013	3156.001[b]	2.000	84.000	.000	6312.003	1.000
	Hotelling's Trace	75.143	3156.001[b]	2.000	84.000	.000	6312.003	1.000
	Roy's Largest Root	75.143	3156.001[b]	2.000	84.000	.000	6312.003	1.000
Kelas	Pillai's Trace	.425	11.483	4.000	170.000	.000	45.934	1.000
	Wilks' Lambda	.575	13.369[b]	4.000	168.000	.000	53.475	1.000
	Hotelling's Trace	.736	15.281	4.000	166.000	.000	61.125	1.000
	Roy's Largest Root	.734	31.214[c]	2.000	85.000	.000	62.428	1.000

a. Design: Intercept + Kelas

b. Exact statistic

c. The statistic is an upper bound on F that yields a lower bound on the significance level.

d. Computed using alpha = .05

Pada tabel 7 diatas diketahui bahwa nilai dari *Wilks Lambda* = 0,000 dengan kriteria uji $\alpha = 0{,}05$ bermakna *p-value* (signifikansi) lebih rendah dibanding α sehingga H_{0AB} ditolak. Maka, bisa dinyatakan bahwa terdapat dampak model POGIL dengan m*ind mapping* terhadap penalaran analogi dan berpikir kritis matematis

Diilakukannya analisis data pada penelitian ini bertujuan mengetahui dampak model POGIL dengan *mind mapping* terhadap penalaran analogi dan berpikir kritis matematis, serta mengetahui model manakah yang memberi peningkatan pada penalaran analogi dan berpikir kritis.

Nilai *p-value* pada model POGIL dengan *mind mapping* memiliki dampak terhadap penalaran analogi dan berpikir kritis peserta didik, sehingga H_{0AB} ditolak. Demikian itu, menunjukkan bahwa pelaksanaan pembelajaran di kelas eksperimen 1 lebih besar ketimbang dengan kelas eksperimen 2 ataupun di kelas kontrol. Dibuktikan melalui perolehan *post-test* penalaran analogi dan berpikir kritis. Nilai di kelas eksperimen 1 lebih besar ketimbang di kelas eksperimen 2 serta kelas kontrol. Selaras pada pernyataan tersebut penelitian oleh Muhammad Fahmi Ridlo dan Dian Novita bahwa keterlaksanaan model POGIL sendiri dapat meningkatkan kemampuan analogi materi ikatan kimia peserta didik kelas X MAN Surabaya.[15] Selaras juga pada penelitian Dian Septi Wijiastuti dan Muchlis yang menyatakan bahwa berpikir kritis peserta didik setelah dilakukan pembelajaran POGIL lebih unggul pada saat sebelum dilakukan model tersebut, dapat dibuktikan melalui uji t diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$.[16]

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berikut yang dapat disimpulkan pada hasil penelitian ini :

1. Terdapat dampak model POGIL dengan *mind mapping* terhadap penalaran analogi matematis.
2. Terdapat dampak model POGIL dengan *mind mapping* terhadap berpikir kritis matematis.
3. Terdapat dampak model POGIL dengan *mind mapping* terhadap penalaran analogi dan berpikir kritis matematis.

Penulis memberikan saran bagi pembaca maupun peneliti selanjutnya supaya dapat menganalisis kemampuan matematis peserta didik melalui materi yang lain serta dapat lebih berinovasi dalam menggunakan model POGIL dengan *mind mapping,* agar tidak terlalu terpatok pada penelitian yang pernah dilakukan. Peneliti juga harus mampu mengatur waktu dengan baik dalam penerapan model POGIL guna mengefisiensi jam pelajaran pada pelaksanaan proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

[1] K. Rendrayana, I. M. Suarsana, dan N. N. Parwati, "Strategi Pembelajaran Analogi dan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika," *J. Pendidik. Mat. RAFA*, vol. 6, no. 1, hal. 15–27, 2020.

[2] D. I. Rahmawati dan R. H. Pala, "Kemampuan Penalaran Analogi Dalam Pembelajaran Matematika," *Euclid*, vol. 4, no. 2, hal. 717–725, 2017, doi: 10.33603/e.v4i2.317.

[3] A. R. Rachmantika dan Wardono, "Peran Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran Matematika Dengan Pemecahan Masalah," *Pros. Semin. Nas. Mat.*, vol. 2, no. 1, hal. 441, 2019.

[4] R. Widyastuti, Suherman, B. S. Anggoro, H. S. Negara, M. D. Yuliani, dan T. N. Utami, "Understanding Mathematical Concept : The Effect Of Savi Learning Model With Probing-Prompting Techniques Viewed From Self-Concept Understanding," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1467i, no. 1, hal. 1–7, 2020, doi: 10.1088/1742-

6596/1467/1/012060.

[5] D. G. Oktaviani, A. Harjono, dan I. W. Gunada, "Penguasaan Konsep Usaha dan Energi Peserta Didik Kelas X Dengan Model Pembelajaran Ekpositori Berbantuan Organizers," *Univ. Mataram*, hal. 1–9, 2018.

[6] D. Ratnawati *et al.*, "Pengaruh Model Pembelajaran PBL Berbantu Question Card terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP," vol. 10, no. April, 2020.

[7] Y. Risah, Sutirna, dan D. L. Hakim, "Pencapaian kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada materi trigonometri," *JPMI (Jurnal Pembelajaran Mat. Inov.*, vol. 4, no. 2, hal. 344–356, 2021, doi: 10.22460/jpmi.v4i2.307-316.

[8] H. M. S. Cascolan, "Students' Conceptual Understanding, Metacognitive Awareness and Self-Regulated Learning Strategies towards Chemistry using POGIL Approach," *ASEAN Multidiscip. Res. J.*, vol. 1, no. 1, 2019.

[9] S. Wijaya dan S. L. Handayani, "Pengaruh Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di Sekolah Dasar," *J. Basicedu*, vol. 5, no. 4, hal. 2521–2529, 2021.

[10] M. Erna, R. U. Rery, dan W. Astuti, "Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Termokimia di SMA Pekanbaru Melalui Penerapan Strategi Pembelajaran Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL)," *JRPK J. Ris. Pendidik. Kim.*, vol. 8, no. 1, hal. 17–27, 2018, doi: 10.21009/jrpk.081.02.

[11] Rustam, A. Ramdani, dan P. Sedijani, "Pengaruh Model Pembelajaran Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) Terhadap Pemahaman Konsep IPA, Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Negeri 3 Pringgabaya Lombok Timur," *J. Penelit. Pendidik. IPA*, vol. 3, no. 2, 2017, doi: 10.29303/jppipa.v3i2.90.

[12] E. Evangelisa, I. G. A. A. Sri Asri, dan I. W. Sujana, "Pengaruh Model Pembelajaran Process Oriented Guided Inquiry Learning Berbantuan Media Mind Mapping Terhadap Kompetensi Pengetahuan IPA," *J. Penelit. dan Pengemb. Pendidik.*, vol. 4, no. 2,

hal. 270, Jul 2020, doi: 10.23887/jppp.v4i2.27384.

[13] D. Al-fialistyani, A. A. Purwoko, dan L. R. T. Savalas, "Pengaruh Model Pembelajaran Inquiry Berbasis Mind Map Terhadap Hasil Belajar Kimia," *Univ. Mataram*, vol. 7, hal. 1–25, 2018.

[14] L. Mufidah dan M. Budiyanto, "Penerapan Model Pembelajaran Konsep berbantuan Mind Mapping Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa SMP pada Materi Getaran dan Gelombang," *Pensa E-Jurnal Pendidik. Sains*, vol. 10, no. 1, hal. 102–108, 2022.

[15] M. F. Ridlo dan D. Novita, "Penerapan Model Pembelajaran Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) Untuk Melatih Kemampuan Analogi Siswa Pada Materi Ikatan Kimia Kelas X MAN Surabaya," *Unesa J. Chem. Educ.*, vol. 8, no. 3, hal. 282–287, 2019.

[16] D. S. Wijiastuti dan M. Muchlis, "Penerapan Model Pembelajaran POGIL Pada Materi Laju Reaksi Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik," *UNESA J. Chem. Educ.*, vol. 10, no. 1, hal. 48–55, 2021, doi: 10.26740/ujced.v10n1.p48-55.