

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN POGIL PADA MATERI LAJU REAKSI
UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS
PESERTA DIDIK**

**IMPLEMENTATION OF POGIL MODEL ON RATE OF REACTION TOPIC TO TRAIN
STUDENTS CRITICAL THINKING SKILLS**

Dian Septi Wijiastuti dan *Muchlis

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya

e-mail: muchlis@unesa.ac.id

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengetahui 1) aktivitas peserta didik yang menunjukkan telah dilatih keterampilan berpikir kritis, 2) keterlaksanaan pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL), 3) keterampilan dalam berpikir kritis peserta didik pada penerapan POGIL. Jenis penelitian yang digunakan pra-eksperimen dengan desain penelitian *One Group Pretest-Posttest Design*. Subjek dari penelitian ini ialah peserta didik kelas XI di salah satu SMAN Surabaya. Perangkat pembelajaran yang digunakan berupa RPP, Silabus, dan LKPD yang mengacu pada model pembelajaran POGIL. Instrumen penelitian terdiri dari 1) lembar pengamatan aktivitas peserta didik, 2) lembar pengamatan keterlaksanaan POGIL dan 3) lembar *pretest* dan *posttest* berupa 5 soal *essay* keterampilan berpikir kritis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan keterampilan kritis dalam berfikir sebelum penerapan model POGIL, 1) aktivitas peserta didik sudah menunjukkan telah dilatih keterampilan berpikir kritis dan beraktivitas sesuai sintak POGIL. 2) keterlaksanaan pembelajaran peserta didik sudah baik, hal ini berdasarkan hasil observasi terhadap pertemuan ke-1 dan ke-2 pada pelaksanaan pembelajaran. 3) hasilnya menunjukkan pada *pretest* dan *posttest* sudah mencapai nilai standar ketuntasan minimal (KKM) yaitu 70. 4) keterampilan berpikir kritis setelah pembelajaran POGIL lebih tinggi dibandingkan sebelum pembelajaran POGIL dibuktikan dari hasil *t-test paired sample* dengan nilai $t_{hitung} (3,690) > t_{tabel} (0,3246)$. Keterampilan berpikir kritis dapat dilatihkan dengan model pembelajaran POGIL.

Kata kunci: Pembelajaran POGIL, Keterampilan Berpikir Kritis, Laju Reaksi

Abstract

This study aims to determine 1) whether the students' activities had shown critical thinking skills, 2) the implementation of Process Oriented Learning (POGIL) learning, 3) students' critical thinking skills in implementing POGIL. This type of research used pre-experiment with the research design One Group Pretest-Posttest Design. The subjects of this study were students of class XI MIA 7 at SMAN 8 Surabaya. The learning tools used are in the form of lesson plans, syllabus, and LKPD which refer to the POGIL learning model. The research instrument consisted of 1) student activity observation sheets, 2) POGIL implementation sheets and 3) pretest and posttest sheets in the form of 5 questions of critical thinking skills. The results showed that the increase in critical skills in thinking before the POGIL model, 1) students have shown that students have shown critical thinking skills and activities. 2) the implementation of student learning is good, this is based on the results of observations of the 1st and 2nd meetings in the implementation of learning. 3) shows the results at the pretest and posttest have reached the minimum completeness standard value (KKM), namely 70.4 critical thinking skills after POGIL learning are higher than before POGIL learning as evidenced by the results of the paired sample t-test with $t_{count} (3,690) > t_{table} (0,3246)$.

Key words: *Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) model, Critical Thinking Skills, Rates Reaction*

PENDAHULUAN

Kimia ialah satu dari sekian banyak mata pelajaran yang diajarkan di Sekolah Menengah Atas (SMA) yang dapat membentuk kemampuan berpikir logis, kritis, kreatif dan inovatif dalam proses pembelajaran [1]. Tujuan pembelajaran kimia untuk mengembangkan keterampilan peserta didik berdasarkan minat, bakat dan kemampuan akademiknya dalam suatu kelompok mata pelajaran ilmiah [2].

Salah satu materi pokok kimia yaitu Laju Reaksi hal ini didasarkan kurikulum 2013, siswa tidak hanya harus berprestasi secara akademis, tetapi juga harus unggul dalam bidang keterampilan sosial. Oleh karena itu peserta didik diharapkan untuk memiliki kemampuan bertanggung jawab kepada lingkungan, kemampuan interpersonal, kemampuan antarpersonal dan kemampuan berpikir kritis. Namun permasalahan yang dihadapi menunjukkan bahwa banyak peserta didik tidak dapat berpikir kritis karena guru tidak dapat mengintegrasikan pemikiran kritis ke dalam praktik pembelajaran setiap hari [3, 4].

Fischer menjelaskan bahwa berpikir kritis merupakan salah satu jenis pemikiran evaluatif, baik kerti maupun berfikir kreatif, dan terutama terikat dengan kualitas ide atau argument yang dikemukakan untuk mendukung suatu [5]. Facione menjelaskan bahwa terdapat 6 komponen dalam berfikir kritis, yaitu: menjelaskan, menganalisis, mengevaluasi, menyimpulkan, menjelaskan dan mengatur diri sendiri [6]. Namun hanya 3 indikator yang diukur dalam penelitian ini yaitu interpretasi, analisis dan inferensi. Dari hasil pra penelitian diketahui tingkat kemampuan dalam berfikir kritis masih tergolong rendah. Pernyataan ini diperkuat dengan hasil wawancara guru kimia bahwa keterampilan berpikir kritis khususnya untuk mata pelajaran kimia belum banyak diterapkan keterampilan tersebut dalam kegiatan belajar. Kritis dalam berfikir dapat dilatihkan dalam pembelajaran sehingga dapat meningkat [7].

Model Pembelajaran POGIL merupakan model pembelajaran yang dapat menyesuaikan dengan karakteristik materi laju reaksi untuk melatih peserta didik dalam mengembangkan

kemampuan berfikir kritis. POGIL sendiri di sini merupakan singkatan dari *Process Oriented Guided Inquiry Learning*. POGIL ialah pendekatan instruksional yang berpusat pada peserta didik maka dari itu dalam kelas atau laboratorium POGIL, siswa bekerja dalam tim kecil dengan guru bertindak sebagai fasilitator [8]. Tim peserta didik menggunakan kegiatan yang dirancang khusus yang umumnya mengikuti paradigma siklus belajar [9]. Aktivitas POGIL dirancang dalam tiga karakteristik utama, yaitu peserta didik bekerja dalam tim dan guru sebagai fasilitator, guru membimbing peserta didik untuk membangun pemahaman melalui eksplorasi, dan memfasilitasi pengembangan keterampilan proses yang kompleks seperti pemikiran tingkat tinggi [10]. Hal kompleks dalam keterampilan pemikiran tingkat tinggi dapat disebut juga sebagai keterampilan berpikir kritis [11]. Berpikir kritis memiliki dua komponen yang mendasarinya, yang pertama adalah sekumpulan informasi dan keterampilan menghasilkan dan memproses kepercayaan. Sedangkan yang kedua adalah sekumpulan informasi yang memproses suatu kebiasaan [12]. Berpikir kritis tidak hanya berupa sekumpulan informasi, namun juga dapat digunakan untuk mengatur perilaku seseorang. Oleh karena itu berpikir kritis harus dibedakan menjadi: 1) memperoleh dan menyimpan informasi, karena melibatkan cara-cara tertentu untuk menemukan dan menggunakan informasi perolehan dan penyimpanan informasi semata, karena melibatkan cara tertentu di mana informasi dicari dan dipergunakan; 2) seperangkat keterampilan, dikarenakan melibatkan penggunaan yang terus-menerus; dan 3) menggunakan kemampuan kritis dalam berfikir sebagai latihan tanpa menerima hasilnya. [13].

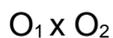
Berpikir kritis dan POGIL memiliki keterkaitan satu sama lain [14]. Berpikir kritis merupakan suatu kemampuan yang harus dimiliki oleh peserta didik dalam pembelajaran kimia agar peserta didik bisa mengambil keputusan yang tepat dalam menyelesaikan masalah dalam pembelajaran kimia [15]. Salah satu materi kimia adalah laju reaksi. Karakteristik materi laju reaksi dianggap mampu melatih keterampilan kritis dalam berfikir jika diterapkan model

pembelajaran POGIL [16]. Pernyataan ini diperkuat dengan data hasil penelitian sebelumnya bahwa dapat meningkatkan keterampilan kritis dalam berpikir sebesar 31% pada kegiatan *pretest* menjadi sebesar 76% pada kegiatan *posttest* [17]. Farida dan Muchlis menyampaikan bahwa *Process Oriented Inquiry Learning* (POGIL) ialah model yang menitikberatkan kepada komponen proses dan komponen isi pembelajaran [8]. Model pembelajaran POGIL ialah model pembelajaran berkelompok secara heterogen dengan tujuan peserta didik dalam penguasaan materi dapat ditingkatkan untuk mengembangkan kemampuan berpikir, komunikasi, diskusi, analisa dan evaluasi untuk mewujudkan proses pembelajaran peserta didik dengan benar. Sintaks model pembelajaran POGIL ialah arahan, eksplorasi, penemuan konsep, pengaplikasian, dan penutup [18].

Berdasarkan indikasi di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui 1) aktivitas peserta didik yang menunjukkan telah dilatih keterampilan dan aktivitas berpikir kritis sesuai sintak POGIL, 2) keterlaksanaan pembelajaran POGIL, 3) keterampilan kritis dalam berfikir peserta didik pada penerapan model pembelajaran POGIL.

METODE

Metode yang dipilih peneliti ialah pra eksperimen. Pra eksperimen (*one group pretest posttest design*) yaitu penelitian yang dilaksanakan tanpa adanya kelas kontrol. Sasaran dalam penelitian ini adalah satu kelas XI MIPA 7 di salah satu SMA Negeri Surabaya tahun ajaran 2020/2021.



Keterangan:

- O1 : Skor *pretest* untuk mengetahui KBK peserta didik yang dilakukan sebelum diterapkan model pembelajaran POGIL materi laju reaksi.
X : Penerapan model pembelajaran POGIL materi laju reaksi.

- O2 : Skor *posttest* untuk mengetahui KBK peserta didik yang dilakukan sesudah menerapkan model pembelajaran POGIL materi laju reaksi.

Perangkat pembelajaran yang digunakan adalah RPP, Silabus dan LKS yang mengacu pada pembelajaran POGIL. Pembelajaran dan perangkat pembelajaran dalam penelitian ini mengacu pada 5 indikator POGIL yaitu orientasi, eksplorasi, penemuan konsep, aplikasi, dan *closure*. Instrumen penelitian yang digunakan berupa soal *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kritis. Instrumen penelitian yang digunakan terdiri atas tes kemampuan berpikir kritis *pretest* dan *posttest* terdiri dari 5 soal *essay* yang mengacu pada indikator keterampilan berpikir kritis yaitu interpretasi, analisis dan inferensi. Perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian divalidasi oleh dosen dan guru terlebih dahulu untuk menguji apakah perangkat pembelajaran tersebut sesuai dengan sintaks model pembelajaran POGIL serta sesuai dengan kompetensi inti pada pembelajaran laju reaksi. Sedangkan instrumen penelitian dilakukan validasi oleh dosen ahli sebelum akhirnya diuji validitasnya.

Teknik analisis data pada penelitian ini ialah analisis data keterlaksanaan sintaks POGIL, analisis aktivitas peserta didik, dan analisis tes keterampilan berpikir kritis yang diuji melalui uji hipotesis *t-test*. Keterlaksanaan sintaks POGIL diamati oleh 3 pengamat sesuai kriteria yang telah ditentukan. Hasil yang diperoleh dari penilaian pengamat diolah menggunakan rumus:

$$\text{keterlaksanaan} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 4 \quad [19]$$

Aktivitas peserta didik selama pembelajaran 2 pertemuan diamati oleh 3 pengamat. Aktivitas peserta didik dapat dikatakan mendukung proses pembelajaran selama dilatihkan keterampilan berpikir kritis jika besarnya persentase aktivitas yang relevan lebih besar dibandingkan dengan persentase aktivitas yang tidak relevan. Aktivitas peserta didik diolah dengan menggunakan rumus:

$$\%Aktivitas = \frac{\sum \text{waktu aktivitas yang muncul}}{\sum \text{aktivitas keseluruhan}} \times 100\% \quad [19]$$

Siswa mendapatkan nilai *posttest* ≥ 75 maka dapat dikatakan tuntas. Kemudian untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis dapat dihitung dengan menggunakan N-Gain dengan rumus:

$$\langle g \rangle = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pretest}} \quad [20]$$

Persentase ketuntasan klasikal dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\%Ketuntasan \text{ Klasikal} = \frac{\sum \text{siswa yang tuntas}}{\sum \text{seluruh siswa}} \times 100\% \quad [19]$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penelitian tentang keterampilan berpikir kritis diperoleh dari hasil tes. Setelah memperoleh data, dianalisis dan diinterpretasikan sebagai gambaran hasil penelitian. Sebelum soal kemampuan berfikir kritis diujikan, soal tersebut sudah diverifikasi oleh dua validator yang merupakan dosen ahli. Hasil validasi terdapat dalam tabel 1.

Tabel 1. Hasil Validasi

No.	Aspek	Kriteria
1.	Silabus	74% (valid)
2.	RPP	84% (sangat valid)
3.	LKPD	86% (sangat valid)
4.	Kisi-Kisi <i>Pretest</i> & <i>Posttest</i>	78% (valid)
5.	Pengamatan Model Pembelajaran	87% (sangat valid)

Instrumen soal terdiri dari 5 soal yang mewakili 3 indikator menurut Facione, indikator asli berjumlah 7 indikator namun dalam penelitian ini hanya digunakan sebanyak 3 indikator dengan analisis yang telah dilakukan peneliti bahwa hanya 3 indikator yang mencakup materi yang diajarkan di SMA. Ketiga indikator tersebut adalah interpretasi, analisis, dan inferensi. Pelaksanaan penelitian peserta didik mengerjakan

tes kemampuan dalam berpikir kritis yang berjumlah 5 soal *essay* dengan waktu 90 menit melalui *google classroom*.

Aktivitas peserta didik pada pembelajaran sudah meningkat dan terlatih untuk kritis dalam berfikir. Hal ini ditunjukkan dari peserta didik yang aktif dalam pelaksanaan belajar mengajar, serta hasil uji kemampuan berpikir kritis meningkat dari rata-rata 75 menjadi 87, keterlaksanaan dalam arti kualitas guru dalam menerapkan POGIL sudah baik dilihat dari penilaian validasi RPP dimana RPP sudah memenuhi sintaks POGIL dengan hasil validasi sebesar 90% (sangat valid). 3) keterampilan dalam berpikir kritis, berupa a) interpretasi, analisis dan inferensi diuji menggunakan *pretest* dan *posttest* berpikir kritis dan hasil menunjukkan bahwa nilai keduanya sudah mencapai nilai standar ketuntasan minimal (KKM) yaitu 70, dengan ketuntasan klasikal sebesar 80% [21] sedangkan rata-rata *posttest* sebesar 87 dengan ketuntasan klasikal sebesar 95%. Rata-rata *pretest* sebesar 75 sedangkan rata-rata *posttest* sebesar 87. Dan hasil *t-test* menunjukkan bahwa nilai *t* hitung (3,690) > *t* tabel (0,3246). Dari hasil tersebut dapat diinterpretasikan bahwa keterampilan berpikir kritis setelah pembelajaran POGIL lebih tinggi dibandingkan keterampilan berpikir kritis sebelum pembelajaran POGIL. Sesuai dengan analisis yang telah dilakukan mengindikasikan bahwa kegiatan guru dan siswa pada pelaksanaan pembelajaran menggunakan model POGIL terlaksana dengan baik. Presentase keterlaksanaan proses pembelajaran dengan POGIL terdapat dalam tabel 2.

Berdasarkan tabel 2, rata-rata keterlaksanaan model pembelajaran POGIL meningkat dari dua pertemuan. Dalam pertemuan pertama rata-rata keterlaksanaan model POGIL yaitu 98,61% dan mengalami peningkatan pada pertemuan kedua dengan rerata sebesar 99,30%. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilaksanakan oleh Malik yakni, aktivitas guru dan peserta didik semakin meningkat dari pertemuan ke pertemuan selanjutnya [22].

Tahap orientasi dalam model POGIL yang diterapkan dalam kegiatan ini ialah peserta didik diminta untuk menganalogikan sebuah

fenomena yang diberikan oleh peneliti. Tahap eksplorasi dalam model POGIL yang diterapkan dalam kegiatan penelitian ini ialah, peserta didik dibimbing oleh peneliti untuk menemukan permasalahan, kemudian merumuskan masalah, dan memahami masalah yang terdapat pada lembar kerja peserta didik (LKPD) dan video praktikum yang terdapat di *google classroom*. Siswa antusias dalam kegiatan ini. Menurut

Ningsih [23] melalui eksperimen terbimbing secara signifikan dapat memperbaiki kemampuan peserta didik untuk memahami argumen dan masalah di dalam kelas. Tahap pembentukan konsep dalam model POGIL yang diterapkan yakni peserta didik mengerjakan soal-soal yang ada didalam menganalisis LKPD dan video praktikum berdasarkan literatur dan sumber lainnya.

Tabel 2. Keterlaksanaan model pembelajaran POGIL

No.	Langkah model POGIL	Pertemuan ke – 1 (%)	Pertemuan ke-2 (%)
1.	Pendahuluan	100	100
2.	Orientasi	100	100
3.	Eksplorasi	100	100
4.	Pembentukan konsep	100	100
5.	Aplikasi	100	100
6.	Closure	91,67	95,83
7.	Rata-rata	98.61	99,30

Peserta didik memiliki pengalaman belajar yang memudahkan peserta didik dalam memahami konsep faktor laju reaksi. Hal ini sesuai dengan pandangan Bruner bahwa dalam proses pembelajaran jika peserta didik secara langsung mengalami dan berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran maka peserta didik akan memperoleh pengalaman melalui eksperimen atau model lain yang memungkinkan siswa untuk belajar [24].

Tahap aplikasi yaitu konsep yang telah dibentuk peserta didik di aplikasikan dalam fenomena kehidupan sehari-hari. Dalam hal ini memiliki tujuan agar peserta didik mampu mengaitkan antara konsep dan pengaplikasian konsep dalam kehidupan sehari-hari peserta didik.

Uji prasyarat analisis menggunakan uji normalitas. Uji normalitas dipergunakan untuk mengetahui apakah sebaran data terdistribusi normal atau tidak. Dilihat nilai sigifikan pada kolom Kolmogorov-Smirnov, jika nilai diatas 0,05 data terdistribusi normal, sementara apabila diatas 0,05 maka data tidak terdistribusi normal.

Tabel 3. Tests Of Normality Pretest

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statis	Df	Sig.	Statis	Df	Sig
PRE						
TES	tic			tic		
T	,196	36	,07	,859	36	,01

Tabel 4. Tests Of Normality Pretest

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statis	Df	Sig.	Statis	Df	Sig
POS						
TES	tic			tic		
T	,157	36	,09	,961	36	,11

a. *Lilliefors Significance Correction*

Tabel 3 mengindikasikan bahwa hasil dari uji normalitas *pretest* didapatkan sig = 0,071 > 0,05 maka data *pretest* terdistribusi normal. Sementara tabel 4 mengindikasikan bahwa hasil dari uji normalitas *posttest* didapatkan sig = 0,091 > 0,05 oleh sebab itu data *posttest* terdistribusi normal.

Tabel 5. Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig
Pair 1 PRETEST & POSTTEST	36	,883	,004

Uji t yang dipergunakan ialah Uji *t-paired* untuk membandingkan nilai *pretest* dan *posttest* pada kelompok yang sama karena uji *t-paired* merupakan uji beda atau uji komparatif. Syarat uji

Tabel 6. Paired Samples Test

	Paired Differences					T	Df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 PRETEST POSTTEST	,889	1,536	,589	-,085	,693	3,690	35	,000

Tabel *paired sampel test* dapat terlihat nilai t_{hitung} dan dibandingkan dengan t_{tabel} pada $df=35$. Hasil menunjukkan bahwa nilai t_{hitung} ($3,690$) > t_{tabel} ($0,3246$) yang berarti nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah diterapkan POGIL lebih besar dibanding sebelum diterapkan pembelajaran POGIL. Hal ini dapat diinterpretasikan bahwa model pembelajaran POGIL dapat meningkatkan kemampuan dalam berpikir kritis peserta didik pada materi laju reaksi.

Keterampilan berpikir kritis yang muncul pada siswa yaitu interpretasi, analisis, dan evaluasi. Peserta didik mampu mengerjakan tes kemampuan berpikir kritis yang terdiri dari 5 soal *essay* dalam waktu 90 menit melalui *google classroom*. Dari hasil yang diperoleh nilai *posttest* lebih tinggi dari nilai *pretest*. Hal ini sesuai dengan penelitian Prihatami [25], nilai *posttest* lebih tinggi dari *pretest* menunjukkan kemampuan berpikir kritis peserta didik yang meningkat.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari analisis pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa model

t hanya ada satu, yaitu data harus terdistribusi normal. Pada penelitian ini data sudah diujikan dan hasilnya terdistribusi normal

Sesudah uji prasyarat analisis diketahui bahwa data penelitian terindikasi normal, langkah berikutnya ialah melakukan analisis data menggunakan uji t untuk menguji pengaruh model POGIL terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hasil dari perhitungan uji t menggunakan Microsoft Excel disajikan dalam Tabel 6 berikut:

POGIL dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dengan rincian sebagai berikut:

- 1) Aktivitas peserta didik pada pembelajaran sudah meningkat dan terlatih untuk berpikir kritis. Hal ini ditunjukkan dari peserta didik yang aktif dalam pelaksanaan pembelajaran, serta hasil uji kemampuan berpikir kritis meningkat dari rata-rata 75 menjadi 87.
- 2) Keterlaksanaan model pembelajaran POGIL, guru dalam menerapkan POGIL sudah baik dilihat dari penilaian validasi RPP dimana RPP sudah memenuhi sintaks POGIL dengan hasil validasi sebesar 90% (sangat valid).
- 3) Keterampilan berpikir kritis, berupa interpretasi, analisis dan inferensi diuji menggunakan *pretest* dan *posttest* berpikir kritis dan hasil menunjukkan bahwa nilai keduanya sudah mencapai nilai standar ketuntasan minimal (KKM) yaitu 70. Rata-rata *pretest* sebesar 75 sedangkan rata-rata *posttest* sebesar 87. Nilai t hitung $3,690$ lebih besar dari t tabel $0,3246$. Hal ini memiliki arti dengan diterapkannya model POGIL dapat melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik. Sehingga terjadi kecenderungan bahwa ketika diterapkan POGIL

dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Elder, Linda; Paul, Richard. 2012. *Critical Thinking: Competency Standards Essential to the Cultivation of Intellectual Skills, Part 4. Journal of Developmental Education: Vol 35. No 3*, hal. 30-31.
2. Permendikbud. 2014. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 59 Tahun 2014 Tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas/ Madrasah Aliyah*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
3. Choy, S. C., & Cheah, P. K. 2009. *Teacher perceptions of critical thinking among students and its influence on higher education. International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*. Vol. 20, No.2, hal. 196-204.
4. Choy, S. C., & Oo, P. S. 2012. *Reflective thinking and teaching practices: a precursor for incorporating critical thinking into the classroom?. International Journal of Instruction*. Vol. 5, No.1,hal. 167-182.
5. Fischer, Alec. 2012. *Berpikir Kritis Sebuah Pengantar*. Jakarta:Erlangga
6. Facione, PeterA. 2011. *Critical Thinking: What it is and Why It Counts*. Research Gate.
7. Chantaranima, T., & Yuenyong, C. 2014. *The outcomes of teaching and learning about sound based on Science Technology and Society (STS) approach. Procedia Social and Behavioral Sciences*. Vol. 116, No. 14, hal 2286-2292
8. Simonson, S. R. (Ed.). 2019. *POGIL: An introduction to process oriented guided inquiry learning for those who wish to empower learners*. Stylus Publishing, LLC.
9. Treagust, D. F., Qureshi, S. S., Vishnumolakala, V. R. , Ojeil, J., Mocerino, M., & Southam, D. C. 2020. *Process-oriented guided inquiry learning (POGIL) as a culturally relevant pedagogy (CRP) in Qatar: A perspective from grade 10 chemistry classes*. *Research in Science Education*, Vol.50, No.3, hal. 813-831.
10. DeMatteo, M. P. 2019. *Combining POGIL and a Flipped Classroom Methodology in Organic Chemistry. In Active Learning in Organic Chemistry: Implementation and Analysis* (pp. 217-240). American Chemical Society.
11. Stowe, R. L., & Cooper, M. M. 2017. *Practicing what we preach: assessing "critical thinking " in organic chemistry*. *Journal of Chemical Education*, Vol.94, No.12, hal. 1852-1859.
12. Suardana, I. N., Redhana, I. W., Sudiarmika, A. A., & Selamat, I. N. 2018. *Students' Critical Thinking Skills in Chemistry Learning Using Local Culture-Based 7E Learning Cycle Model*. *International Journal of Instruction*, Vol. 11, No.2, hal 399-412.
13. Danczak, S. M., Thompson, C. D., & Overton, T. L. 2017. *'What does the term Critical Thinking mean to you?' A qualitative analysis of chemistry undergraduate, teaching staff and employers' views of critical thinking. Chemistry Education Research and Practice*, Vol. 18, No.3, hal. 420-434.
14. Saputro, A. D., Rohaeti, E., & Prodjosantoso, A. K. 2018. *Promoting Critical Thinking and Problem Solving Skills of Preservice Elementary Teachers through Process-Oriented Guided-Inquiry Learning (POGIL)*. *International Journal of Instruction*, Vol. 11, No. 4.
15. Irwanto, S., & AD, R. E., & Prodjosantoso, AK (2018). *Promoting critical thinking and problem solving skills of pre-service elementary teachers through process-oriented guided-inquiry learning (POGIL)*. *International Journal of Instruction*, Vol. 11, No.4, hal. 777-794.
16. Cascolan, H. M. S. (2019). *Students' Conceptual Understanding, Metacognitive Awareness and Self-Regulated Learning Strategies Towards Chemistry Using POGIL Approach*. *ASEAN Multidisciplinary Research Journal*, Vol. 1, No.1, hal. 1-12.

17. Farida, Yayik dan Muchlis. 2017. *Implementasi Model Pembelajaran POGIL Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis yang Memiliki Kemampuan Awal Berbeda pada Materi Laju Reaksi Kelas XI SMAN 1 Pacet Mojokerto*. UNESA Journal of Chemistry Education Vol, 6 No 1 pp, 118-124 Januari 2017. Surabaya : Jurusan Kimia FMIPA UNESA
18. Hanson, D.M. 2006. *Instructor's Guided Process-Oriented Guided-Inquiry Learning*. Lisle: Pasific Crest.
19. Riduwan. 2013. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung : Alfabeta.
20. Hake, R. R. 1998. Interactive Engagement Versus Traditional Methods : A Six-Thousand Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physic Courses. *American Journal Physics*, Vol. 66, hal. 66-74.
21. Sudjana. 1992. *Metode Statistik*. Bandung: Tarsito.
22. Malik Adam , Okta Viani, Wahyuni Handayani, dan Muhammad Minan Chusni. 2017. *Penerapan Model Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) Untuk meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik*. JPPPF Jurnal Penelitian & Pengembangan Fisika, Vol 3 No.2.
23. Ningsih, SM, Bambang S, & Sopyan, A 2012, *Implementasi model pembelajaran Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik*. Unnes Physics Education Journal, vol. 1, no. 2, hal. 44-52.
24. Bruner. 2012. *Investigating optimal learning moments in U.S. and finnish science classes*. Journal of Research in Science Teaching.
25. Prihatami, Erlin. 2019. *POGIL Berpengaruh terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis?* Alpha Math Journal of Mathematics Education : Vol 5, No. 2.