

Pengaruh Model *POGIL* Terhadap Hasil Belajar Siswa SMA pada Materi Titrasi Asam Basa

Ratih Anita Memah^{*a}, Sanusi Gugule^a, Dokri Gumolung^a

^a Universitas Negeri Manado, Minahasa, 95618, Indonesia

INFO ARTIKEL

Diterima 12 Februari 2020

Disetujui 30 Juni 2020

Key word:

POGIL

Learning Outcomes

Acid Base Titration

Kata kunci:

POGIL

Hasil Belajar

Titration Asam Basa

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of POGIL learning models on student learning outcomes on acid-base titration subject. This research was conducted in class XI MIPA 2 and XI MIPA 3 in SMA Negeri 1 Kakas. The method used is an experimental method with a post-test only control design research design. The research sample consisted of 30 students, who were randomly drawn. The experimental class uses the POGIL method, the control class uses conventional learning. Student learning outcomes data obtained from post-test scores. Analysis of research data shows that there are differences in the average value of student learning outcomes of the experimental class taught by using the POGIL method and the average value of the learning outcomes of control class students who are taught by using conventional learning on mole concept material. Data analysis using t-test at a significant level $\alpha = 0.05$. Statistical analysis of student learning outcomes obtained $t_{count} > t_{table}$ or $3,078 > 2,048$. So, it can be concluded that there is a positive influence between student learning outcomes using the POGIL method and student learning outcomes using conventional learning on acid-base titration subject.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran POGIL terhadap hasil belajar siswa pada materi titrasi asam basa. Penelitian ini dilaksanakan di kelas XI MIPA 2 dan XI MIPA 3 SMA Negeri 1 Kakas. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan desain penelitian *post – test only control design*. Sampel penelitian terdiri dari 30 siswa, yang diambil secara acak. Kelas eksperimen menggunakan model POGIL, kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Data hasil belajar siswa diperoleh dari nilai *post – test*. Analisis data penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen yang diajarkan dengan menggunakan model POGIL dan nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol yang diajarkan dengan menggunakan pembelajaran konvensional pada materi konsep mol. Analisis data menggunakan uji-t pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Analisis uji statistik hasil belajar siswa diperoleh nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $3,078 > 2,048$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang positif antara hasil belajar siswa yang menggunakan model POGIL dengan hasil belajar siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional pada materi titrasi asam basa.

*e-mail:

ratihmewa@gmail.com

Pendahuluan

Keberhasilan proses belajar mengajar salah satunya dipengaruhi oleh ketepatan pemilihan model pembelajaran. Pembelajaran yang masih berpusat pada guru menyebabkan peserta didik menjadi kurang aktif dan cenderung pasif dalam mengikuti pelajaran. Hal ini menyebabkan peserta didik mengalami

kesulitan dalam memahami konsep yang disampaikan guru.

Kimia adalah salah satu mata pelajaran yang mempelajari mengenai materi dan perubahan yang terjadi didalamnya [1]. Mata pelajaran kimia menjadi sangat penting kedudukannya dalam masyarakat karena kimia selalu berada disekitar kita dalam kehidupan

sehari-hari. Kenyataan yang terjadi saat ini, sebagian besar peserta didik menganggap kimia sebagai pelajaran yang sulit dimengerti dan membosankan sehingga peserta didik tidak tertarik untuk belajar kimia. Umumnya, proses pembelajaran yang diberikan oleh guru cenderung bersifat monoton dalam arti kata proses pembelajaran bersifat satu arah dan itu hanya dilakukan oleh guru, sehingga peserta didik kurang terdorong untuk belajar dengan baik dan kurang memusatkan perhatian pada hal yang berhubungan dengan kegiatan belajar mengajar sehingga peserta didik menjadi malas untuk belajar dan membuat hasil belajar mereka rendah.

Hasil belajar merupakan perubahan perilaku peserta didik akibat belajar. Perubahan itu diupayakan dalam proses belajar mengajar untuk mencapai tujuan pendidikan. Perubahan perilaku disebabkan karena peserta didik mencapai penguasaan atas materi yang diberikan dalam proses belajar mengajar [2]. Dalam kegiatan belajar mengajar, salah satu faktor yang mempengaruhi hasil belajar adalah model pembelajaran. Oleh karena itu guru diharapkan menggunakan model pembelajaran yang inovatif sehingga dapat membuat peserta didik tertarik dalam belajar dan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik tersebut.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru kimia di SMA Negeri 1 Kakas bahwa dalam proses pembelajaran materi titrasi asam basa masih menggunakan metode konvensional atau ceramah, tanya jawab, latihan atau diberi tugas sehingga peserta didik kurang berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran. Peserta didik juga masih kurang memahami materi titrasi asam basa, karena selama pembelajaran peserta didik belum pernah melakukan praktikum. Selain itu juga, kerjasama antar peserta didik yang dapat menunjang tercapainya tujuan pembelajaran masih rendah. Peserta didik cenderung sibuk mencatat dan mendengarkan ceramah dari guru saja, tanpa ada interaksi dengan peserta didik lain dalam membangun pemahaman mereka terhadap konsep-konsep kimia. Faktor-faktor tersebut yang menyebabkan hasil belajar peserta didik menjadi belum maksimal. Selain itu ditemui hambatan dalam proses

pembelajaran pada peserta didik terhadap pelajaran kimia. Hambatan dari peserta didik, yaitu banyak peserta didik kurang tertarik untuk belajar karena mereka menganggap bahwa pelajaran kimia itu sangat susah dan sulit untuk dipahami. Guru juga mengatakan bahwa sebagian besar peserta didik memperoleh nilai hasil belajar yang masih tergolong rendah atau kurang dari KKM yang telah ditentukan.

Untuk mengatasi hal tersebut dibutuhkan peningkatan kualitas penyelenggaraan proses pembelajaran dan media yang sesuai dengan karakteristik pendekatan ilmiah yang dapat meningkatkan aktivitas belajar peserta didik. Guru perlu memahami hal-hal yang mempengaruhi proses belajar peserta didik, baik yang menghambat maupun yang mendukung. Selain itu, guru harus memahami tentang model atau strategi pembelajaran yang efektif yang dapat membantu peserta didik agar dapat belajar secara optimal dan mampu meningkatkan keaktifan peserta didik dalam proses belajar.

Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan yaitu model pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL). Metode POGIL adalah filsafat pengajaran yang berpusat pada peserta didik, dan mendukung partisipasi aktif peserta didik dalam proses pembelajaran [3]. Kegiatan POGIL berfokus pada konsep inti dan proses ilmiah karena dapat mendorong dan menumbuhkan pemahaman mendalam tentang materi pembelajaran sambil mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi [4]. POGIL memanfaatkan kelompok yang terdiri dari empat siswa yang bekerja sebagai tim untuk memecahkan masalah atau menganalisis studi kasus [5]. Model pembelajaran *POGIL* (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*) merupakan elaborasi dari 3 komponen, yaitu tim belajar, aktivitas inkuiri terbimbing, dan metakognisi. Ketiga komponen tersebut dikemas melalui siklus belajar yang terdiri dari 3 fase yaitu eksplorasi, penemuan konsep, dan aplikasi [6]. POGIL digunakan dalam mengembangkan informasi, pengetahuan, dan membantu mengembangkan pemahaman peserta didik, karena dalam pembelajarannya diperlukan keterlibatan peserta didik sehingga peserta

didik mampu dalam mengkonstruksi pikirannya sendiri dengan cara diterapkannya siklus belajar dalam kegiatan inkuiri terbimbing [7]. Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka diharapkan penelitian ini dapat membantu peserta didik dalam meningkatkan pemahaman konsep sehingga mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik, memberi masukan bagi guru mengenai model pembelajaran yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran kimia, dan dapat meningkatkan mutu pendidikan disekolah khususnya pada mata pelajaran kimia. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran POGIL terhadap hasil belajar peserta didik pada materi titrasi asam basa. Telah banyak penelitian yang menunjukkan hasil positif menggunakan metode POGIL [8–14].

Metode Penelitian

Desain penelitian ini menggunakan *Posttest-Only Control Group Design* [15]. Adapun Desain penelitiannya dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Desain Penelitian

| Kelompok | Pretest | Treatment | Posttest |
|------------|----------------|-----------|----------------|
| Eksperimen | O ₁ | X | O ₂ |

Dimana O₁ adalah Nilai *pretest* (sebelum pembelajaran), X adalah perlakuan (*Treatment*), dan O₂ adalah nilai *Posttest* (setelah pembelajaran).

Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Data penelitian ini diperoleh dari dua kelas sampel, yaitu kelas XI MIPA 2 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIPA 3 sebagai kelas kontrol, dimana masing-masing kelas memiliki jumlah siswa 15 orang. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Kakas pada semester genap tahun ajaran 2018/2019. Dalam pelaksanaan penelitian ini, materi yang diajarkan adalah titrasi asam basa. Data yang diambil untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *process oriented guided inquiry learning* (POGIL) terhadap hasil belajar siswa pada materi titrasi asam basa (Tabel 2). Setelah pelaksanaan pembelajaran, data yang dianalisis

adalah data hasil belajar siswa yang diperoleh dari hasil tes akhir berupa soal objektif (*posstest*).

Tabel 2. Data *Posstest* Hasil Belajar

| | N | Minimum | Maksimum | Sum | Mean | Std. Deviation |
|--------------------|----|---------|----------|------|-------|----------------|
| Kelas Eksperimen | 15 | 67 | 100 | 1227 | 81.80 | 8.587 |
| Kelas Kontrol | 15 | 53 | 87 | 1073 | 71.53 | 9.650 |
| Valid N (listwise) | 15 | | | | | |

Pengujian Instrumen Penelitian

1. Uji Validitas

Validitas dilakukan dengan data hasil uji tiap item soal dalam bentuk *objektif*. Pengujian validitas menggunakan bantuan program *SPSS 16.0*. Untuk validasi soal *posttest* dari 20 item soal, diperoleh 15 item soal yang valid ($r_{hitung} > r_{tabel}$) dan 5 item soal yang tidak valid ($r_{hitung} < r_{tabel}$). Oleh karena itu item soal yang tidak valid tersebut tidak digunakan lagi.

2. Uji Reliabilitas

Pengujian reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan rumus *Cronbach Alpha* dengan bantuan program *SPSS 16.0*. Hasil dari pengujian ini diperoleh nilai yaitu 0,888 yang menunjukkan bahwa soal-soal yang akan digunakan reliabel.

Tabel 3. Data Uji Normalitas Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

| Kelas | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | | |
|---------------------|---------------------------------|------|------|--------------|------|------|------|
| | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. | |
| Hasil Belajar Siswa | Kelas Eksperimen | .183 | 15 | .189 | .949 | 15 | .502 |
| | Kelas Kontrol | .173 | 15 | .200 | .951 | 15 | .537 |

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

3. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui data sampel berasal dari populasi berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas data yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Lilliefors* dengan berbantuan *SPSS 16.0*

dengan kriteria jika nilai signifikansi lebih dari 0,05 (sig. > 0,05) maka data berdistribusi normal.

Berdasarkan uji normalitas pada Tabel 3 dengan menggunakan SPSS 16. diperoleh nilai signifikansi untuk masing-masing kelas. Untuk nilai signifikansi kelas eksperimen pada uji Kolmogorov-smirnov adalah $0,189 > 0,05$ sedangkan pada uji Shapiro-Wilk nilai signifikansinya adalah $0,502 > 0,05$. Dan pengujian normalitas data pada kelas control diperoleh nilai signifikansi pada uji Kolmogorov-smirnov adalah $0,2 > 0,05$ sedangkan pada uji Shapiro-Wilk nilai signifikansinya adalah $0,537 > 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa data kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal.

4. Uji Homogenitas

Tabel 4. Data Uji Homogenitas Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

| | | Levene Statistic | df 1 | df2 | Sig. |
|---------------------|--------------------------------------|------------------|------|--------|------|
| Hasil Belajar Siswa | Based on Mean | .110 | 1 | 28 | .743 |
| | Based on Median | .106 | 1 | 28 | .747 |
| | Based on Median and with adjusted df | .106 | 1 | 27.718 | .747 |
| | Based on trimmed mean | .109 | 1 | 28 | .744 |

Pengujian homogenitas ini digunakan untuk mengetahui dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki varians yang sama atau tidak, dengan kriteria pengujian jika nilai sign. > 0,05 maka kelompok data sampel memiliki varians yang sama atau homogen. Uji homogenitas data dalam penelitian ini menggunakan SPSS 16. Berdasarkan tabel 4 diketahui bahwa nilai Sig. Based on Mean untuk variabel hasil belajar sebesar 0,743. Karena nilai sig. $0,743 > 0,05$, maka dapat disimpulkan data tersebut homogen.

5. Pengujian Hipotesis

Tabel 5 menunjukkan bahwa kedua kelas masing-masing mempunyai 15 sampel. Tes akhir kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas control dilihat dari rata-ratanya, yaitu 81,80 dengan 71,53.

Tabel 5. Data Uji t Post-test

| | | Kelas | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|---------------------|------------------|-------|----|-------|----------------|-----------------|
| Hasil Belajar Siswa | Kelas Eksperimen | | 15 | 81.80 | 8.587 | 2.217 |
| | Kelas Kontrol | | 15 | 71.53 | 9.650 | 2.492 |

Berdasarkan kriteria uji t dimana, jika $t_{hitung} > t_{table}$, maka H_0 ditolak, dan jika $t_{hitung} < t_{table}$ maka H_0 diterima. Dari data yang diperoleh pada tabel 6 dapat dilihat hasil pengujian hipotesis dengan Uji t dimana nilai signifikansi 2 arah (*t-tailed*) $0,005 < 0,05$. Sedangkan untuk $t_{hitung} = 3,078 > t_{tabel} = 2,048$ pada taraf (α) = 0,05. Maka dapat dikatakan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata hasil belajar siswa pada kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Pembahasan

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Kakas pada bulan Mei 2019, dengan menggunakan dua kelas yaitu kelas XI MIPA 2 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIPA 3 sebagai kelas kontrol dengan jumlah siswa masing-masing kelas 15 orang.

Penelitian dilakukan selama 2 kali pertemuan, dimana pada pertemuan yang pertama diberikan materi titrasi asam basa dengan menggunakan model pembelajaran POGIL untuk kelas eksperimen dan untuk kelas kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional.

Diajarkan dengan menggunakan metode POGIL siswa dapat lebih mudah memahami atau mengerti materi titrasi asam basa karena dalam metode pembelajaran POGIL ada fase-fase untuk memeriksa pengetahuan siswa sehingga siswa menggunakan pengetahuan itu untuk pelajaran selanjutnya, siswa mempelajari hal-hal yang melingkupi pengajaran langsung dan juga menuntut siswa untuk berkolaborasi dengan teman dalam kelompok, berpikir secara mendalam tentang konsep yang kompleks, menghubungkan konteks sains dengan kehidupan sehari-hari.

Tabel 6. *Independent Samples Test*

| | Levene's Test for Equality of Variances | | t-test for Equality of Means | | | | | |
|------------------------|--|------|------------------------------|-------|--------------------|---|-------|--------|
| | F | Sig. | t | df | Sig. (2-tailed) | 95% Confidence Interval of the Difference | | |
| | | | | | | Lower | Upper | |
| Hasil Belajar Siswa | <i>Equal variances assumed</i> | .110 | .743 | 3.078 | 28 | .005 | 3.435 | 17.099 |
| | <i>Equal variances not assumed</i> | | | 3.078 | 27.627 | .005 | 3.430 | 17.103 |

Berbeda pada kelas kontrol, dimana hanya menggunakan pembelajaran konvensional yaitu pembelajaran berpusat pada guru sebagai peneliti. Pada kelas kontrol siswa yang diajarkan dengan menggunakan pembelajaran konvensional. Guru menjelaskan materi titrasi asam basa dengan metode ceramah. Guru memberikan motivasi kepada siswa dalam kegiatan pembelajaran dengan memberikan hadiah bagi yang memperoleh nilai tinggi. Pada awal kegiatan berlangsung siswa terlihat aktif untuk mengajukan pertanyaan kepada guru, ketika guru bertanya siswa memberikan respon yang baik, namun setelah guru mulai menjelaskan pada inti materi titrasi asam basa, siswa mulai bosan dalam kegiatan pembelajaran. Mereka menjadi malas bertanya dan mereka tidak merespon pertanyaan guru, hal ini membuat materi yang dipelajari kurang dipahami. Dan dalam pemberian tugas kelompok hanya ada beberapa siswa yang aktif dalam diskusi berlangsung.

Pada pertemuan kedua dilanjutkan dengan praktikum titrasi asam basa. Setelah itu dilanjutkan dengan pengambilan data dengan memberikan *post-test* (tes akhir) untuk mengukur hasil belajar siswa di masing-masing kelas. Sebelum digunakan sebagai instrument penelitian untuk kedua sampel, butir soal *post-test* telah divalidasi terlebih dahulu pada siswa Kelas XI MIPA 1 di SMA N 1 Tenga dengan jumlah siswa 19 orang dan setelah dilakukan pengujian validitas dan reliabilitas butir soal *post-test* yang dinyatakan valid dan reliabel dari 20 butir soal *objektif* diperoleh 15 butir soal.

Pada pertemuan pertama kelas eksperimen yang diajarkan dengan menggunakan model POGIL, peneliti memberikan materi tentang pengertian titrasi asam basa, jenis-jenis titrasi

asam basa, membuat larutan, merancang titrasi asam basa dan perhitungan titrasi asam basa. Peneliti membagikan LKS yang berisi tahapan-tahapan pembelajaran.

Pada tahap pertama *Orientation*, peneliti membentuk kelompok yang terdiri dari 4 orang siswa di setiap kelompok, dan memberikan amplop kecil yang berisi tugas dari setiap siswa di masing-masing kelompok dan selanjutnya peneliti memberikan LKS pada setiap kelompok. Peneliti memberikan kesempatan pada siswa untuk menelaah materi/ konsep yang ada di dalam LKS dengan tujuan untuk mendatangkan pemahaman mereka mengenai materi yang akan dipelajari. Dari pengamatan peneliti, pada tahap ini siswa dalam masing-masing kelompok saling berinteraksi satu dengan yang lainnya.

Tahap kedua *Exploration*, peneliti menyuruh siswa untuk mengerjakan soal yang ada di LKS. Hal ini dilakukan untuk menguji kemampuan mereka dari konsep yang telah mereka telaah di tahap orientasi.

Tahap *Concept Invention*, pada tahap ini peneliti menjalankan perannya sebagai pengamat/ fasilitator dengan memperhatikan kemajuan siswa apakah mengalami kesulitan dalam menyelesaikan tugas yang diberikan dan melihat jawaban mereka.

Selanjutnya tahap *Application*, yang dilakukan pada pertemuan karena waktu tidak cukup. Ditahap ini siswa siswa diminta untuk mengaplikasikan pengetahuan yang mereka dapat dengan melakukan percobaan mengenai materi titrasi asam basa khususnya pada titrasi asam lemah dengan basa kuat. Pada tahap ini peneliti menjelaskan alat dan bahan yang akan digunakan dalam praktikum, dan setiap siswa dalam kelompok menjalankan perannya

masing-masing dan dalam proses praktikum siswa mengamati percobaan yang dilakukan.

Tahap terakhir yaitu *Closure*, pada tahap ini siswa mempresentasikan hasil percobaan mereka kepada teman-teman kelompok lainnya. Pada tahap-tahap diatas peneliti mengamati bahwa setiap siswa yang ada dalam kelompok saling bekerja sama, saling bertukar pendapat, berperan aktif dan ketika ada anggota yang belum mengerti, anggota lain memberikan penjelasan agar setiap anggota mengerti akan apa yang dipelajari. Proses yang dilakukan secara kerjasama tim ini membuat peserta didik lebih mengasah keterampilan berpikir kritis peserta didik karena dalam kelompok peserta didik dapat saling bertukar ide atau pikiran untuk memecahkan suatu permasalahan [16].

Setelah selesai dengan praktikum, dilanjutkan dengan pengambilan data dengan memberikan *post-test*. Selama *post-test* berlangsung peneliti mengawasi dan memastikan siswa menjawab dengan jujur berdasarkan pemahaman yang mereka peroleh selama proses belajar mengajar berlangsung. Dari pengambilan data, diperoleh rata-rata hasil belajar siswa pada kelas eksperimen adalah 81,80 dan rata-rata hasil belajar siswa pada kelas kontrol adalah 71,53. Selanjutnya dilakukan uji prasyarat analisis data yang terdiri dari uji normalitas dan uji homogenitas. Dari hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kelas eksperimen dan kelas control berdistribusi normal dan bersifat homogen. Pada pengujian hipotesis dengan menggunakan uji-t dengan kriteria pengujian $t_{hitung} > t_{tabel}$. Dari hasil perhitungan diperoleh nilai $t_{hitung} = 3,078$ dan $t_{tabel} = 2,048$ pada taraf (α) = 0,05; oleh karena nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka tolak H_0 dan terima H_1 .

Berdasarkan hasil penelitian pada siswa kelas XI MIPA 2 SMA Negeri 1 Kakas bahwa penerapan model pembelajaran POGIL yang dilengkapi dengan LKS siswa lebih aktif dalam proses belajar mengajar terutama saat diskusi berlangsung, setiap anggota kelompok bekerja sama dalam tim mereka masing-masing. Hal ini dapat dibuktikan dengan pemberian diri siswa dalam mengerjakan soal dan tugas-tugas yang diberikan untuk tiap kelompok, serta tanggung jawab siswa dalam menyelesaikan tugas yang

diberikan.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan model POGIL dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran POGIL memiliki pengaruh positif terhadap hasil belajar siswa pada materi titrasi asam basa di kelas XI MIPA 2.

Daftar Pustaka

1. Chang, R. Kimia Dasar, Konsep-konsep Inti, Jilid I, terjemahan Departemen Kimia Institut Teknologi Bandung. Jakarta: Erlangga 2003.
2. Lumentut, R.S.; Said, I.; Mustapa, K. Pengaruh model pembelajaran guided inquiry dengan mind map terhadap hasil belajar dan motivasi siswa pada materi redoks di kelas X SMA Negeri 5 Palu. *J. Akad. Kim.* **2017**, *6*, 113–118.
3. Şen, Ş.; Yilmaz, A.; Geban, Ö. The effect of Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) on 11th Graders' conceptual understanding of electrochemistry. In Proceedings of the Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching; The Education University of Hong Kong, Department of Science and ..., 2016; Vol. 17, p. 5.
4. Villagonzalo, E.C. Process oriented guided inquiry learning: an effective approach in enhancing students' academic performance. In Proceedings of the DLSU Research congress; 2014; Vol. 2, pp. 1–6.
5. Zori, S.; Roller, M.C.; Lyons, E. Implementing the process oriented guided inquiry learning (POGIL) pedagogy of group scenario exercises in fundamentals and Medical Surgical II nursing courses. *J. Nurs. Educ. Pract.* **2018**, *8*, 1.
6. Prathama, G.O.; Margunayasa, I.G.; Wibawa, I.M.C. Pengaruh Model Pembelajaran POGIL Terhadap Hasil Belajar IPA pada Siswa Kelas V SD. *Mimb. PGSD Undiksha* **2017**, *5*, doi:10.23887/JJPGSD.V5I2.10677.

7. Caesar Septiani, R. Penerapan POGIL (Process Oriented Guided Inquiry Learning) untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Keterampilan Self- Regulation Siswa Materi Reaksi Reduksi-Oksidasi. *UNESA J. Chem. Educ.* **2017**, *6*.
8. Nanda Aprilia, G. Pengaruh Model Pembelajaran Pogil terhadap Hasil Belajar IPA pada Siswa Kelas IV Sekolah Dasar. *J. Penelit. Pendidik. Guru Sekol. Dasar* **2019**, *7*.
9. Luxford, C.J.; Crowder, M.W.; Bretz, S.L. A symmetry pogil activity for inorganic chemistry Cynthia J. Luxford. *J. Chem. Educ.* **2012**, *89*, 211–214, doi:10.1021/ed1007487.
10. Vincent-Ruz, P.; Meyer, T.; Roe, S.G.; Schunn, C.D. Short-Term and Long-Term Effects of POGIL in a Large-Enrollment General Chemistry Course. *J. Chem. Educ.* **2020**, *97*, 1228–1238, doi:10.1021/acs.jchemed.9b01052.
11. Hunnicutt, S.S.; Grushow, A.; Whitnell, R. Guided-inquiry experiments for physical chemistry: The POGIL-PCL model. *J. Chem. Educ.* **2015**, *92*, 262–268, doi:10.1021/ed5003916.
12. Manampiring, G.V.; Santoso, I.; Kapahang, A. Penerapan Metode POGIL Pada Materi Konsep Mol Di Kelas X IPA SMA Negeri 2 Langowan. *Oxyg. J. Chem. Educ. Vol 1 No 2* *Oxyg. J. Chem. Educ.* **2019**.
13. Straumanis, A.; Simons, E.A. A multi-institutional assessment of the use of POGIL in Organic Chemistry. In; ACS Publications, 2008 ISBN 1947-5918.
14. Simonson, S.R.; Shadle, S. Implementing process oriented guided inquiry learning (POGIL) in undergraduate biomechanics: Lessons learned by a novice. *J. STEM Educ. Innov. Res.* **2013**, *14*.
15. Sugiyono *Metode penelitian pendidikan:(pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R & D)*; Alfabeta, 2008; ISBN 9798433718.
16. Malik, A.; Oktaviani, V.; Handayani, W.; Chusni, M.M. Penerapan model process oriented guided inquiry learning (POGIL) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. *J. Penelit. Pengemb. Pendidik. Fis.* **2017**, *3*, 127–136.