

**EFEKTIVITAS MODEL *PROCESS-ORIENTED GUIDED INQUIRY LEARNING*
(POGIL) DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN
PROSES SAINS PADA MATERI KOLOID**

(Skripsi)

Oleh

RAHMA PUTRI BULFIAH



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

**EFEKTIVITAS MODEL *PROCESS-ORIENTED GUIDED INQUIRY LEARNING*
(POGIL) DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN
PROSES SAINS PADA MATERI KOLOID**

Oleh

RAHMA PUTRI BULFIAH

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA PENDIDIKAN

Pada

**Program Studi Pendidikan Kimia
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

EFEKTIVITAS MODEL *PROCESS-ORIENTED GUIDED INQUIRY LEARNING* (POGIL) DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA MATERI KOLOID

Oleh

Rahma Putri Bulfiah

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keefektifan model POGIL dalam meningkatkan keterampilan proses sains pada materi koloid. Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan *pretest-posttest control grup design*. Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa kelas XI IPA di SMAN 15 Bandar Lampung yang berjumlah 175 siswa dan terbagi dalam 5 kelas. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*, sehingga terpilih kelas XI IPA 1 sebagai kelas kontrol dan kelas XI IPA 2 sebagai kelas eksperimen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata *n-Gain* keterampilan proses sains di kelas eksperimen sebesar 0,7232, yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yaitu 0,5481. Hasil pengujian hipotesis dengan uji *Independent Sample T-test* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata *n-Gain* yang signifikan antara kelas eksperimen yang menggunakan model POGIL dan kelas kontrol yang menerapkan pembelajaran konvensional, sehingga dapat diketahui bahwa model POGIL efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi koloid.

Kata kunci: Keterampilan Proses Sains, Koloid, POGIL

ABSTRACT

EFFECTIVENESS OF THE PROCESS ORIENTED GUIDED INQUIRY LEARNING (POGIL) MODEL IN IMPROVING SCIENCE PROCESS SKILLS IN COLLOIDAL MATERIALS

By

Rahma Putri Bulfiah

This research aims to describe the effectiveness of the POGIL model in improving science process skills in colloidal materials. The research method used was a quasi-experimental design with pretest-posttest control group design. The population in this research were all students of class XI Science at SMAN 15 Bandar Lampung totalling 175 students and divided into 5 class. The sampling in this research used a purposive sampling technique. The research samples used were class XI Science 1 as the control class and XI Science 2 as the experimental class. The result of *n-Gain* for experimental class is 0,7232, which was significantly higher than the control class (0,5481). The result of hypothesis testing (Independent sample T-test) show that there is a significant difference in the average of *n-Gain* between the experimental class which used the POGIL model and the control class which used conventional learning with a significant value is 0,000. This result show that the POGIL model is effective in improving science process skills in colloidal materials.

Keywords: Colloidal, POGIL, Science Process Skills

Judul Skripsi

: **EFEKTIVITAS MODEL *PROCESS-ORIENTED GUIDED INQUIRY LEARNING* (POGIL) DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA MATERI KOLOID**

Nama Mahasiswa

: **Rahma Putri Bulfiah**

No. Pokok Mahasiswa : 1913023039

Program Studi

: Pendidikan Kimia

Jurusan

: Pendidikan MIPA

Fakultas

: Keguruan dan Ilmu Pendidikan

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



Dra. Nina Kadaritna, M.Si.
NIP 19600407 198503 2 003



Gamilla Nuri Utami, S.Pd., M.Pd.
NIP 19921121 201903 2 019

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA



Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.
NIP 19600301 198503 1 003

MENGESAHKAN

1. Tim penguji

Ketua

: **Dra. Nina Kadaritna, M.Si.**



Sekretaris

: **Gamilla Nuri Utami, S.Pd., M.Pd.**



Penguji

Bukan Pembimbing : **Prof. Dr. Chansyanah Diawati, M.Si.**



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Prof. Dr. Sunyono, M.Si.

NIP 19651230 199111 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **08 Desember 2023**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rahma Putri Bulfiah
Nomor Pokok Mahasiswa : 1913023039
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Kimia

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa skripsi saya yang berjudul “Efektivitas Model *Process-Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains pada Materi Koloid”, baik gagasan, data, maupun pembahasannya adalah benar karya saya sendiri yang saya susun dengan mengikuti norma dan etika akademik.

Apabila ternyata kelak di kemudian hari terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya.

Bandar Lampung, 01 Desember 2023

Yang Membuat Pernyataan,



Rahma Putri Bulfiah
NPM 1913023039

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bengkulu pada tanggal 21 Juli 2001, sebagai anak kedua dari 3 bersaudara, dari pasangan Bapak Choidir Ronni Sulaiman dan Ibu Irwalina Syafitri. Pendidikan formal diawali pada tahun 2007 di SDN 44 Padang Harapan Bengkulu, lalu pada tahun 2009 pindah ke SDN 1 Rawalaut dan lulus pada tahun 2013. Setelah itu, melanjutkan pendidikan di SMPN 25 Bandar Lampung dan lulus pada tahun 2016. Pada tahun 2016, melanjutkan pendidikan di SMK SMTI Bandar Lampung dan lulus pada tahun 2019.

Pada tahun 2019, penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam mengikuti organisasi FOSMAKI Unila (Forum Silahturohim Mahasiswa Pendidikan Kimia Universitas Lampung) sebagai sekretaris bidang pendidikan pada periode 2021. Selama menempuh pendidikan, penulis pernah melaksanakan kegiatan Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) yang ter-integrasi dengan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Bumi Waras, Kota Bandar Lampung.

PERSEMBAHAN

Biismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillahirobbil'alamin

Segala puji bagi Allah Dzat Yang Maha Sempurna
Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada *uswatun hasanah*
Rasulullah Muhammad SAW

Kupersembahkan karya ini sebagai tanda cinta dan kasih sayangku kepada:

Ayah

Alm. Chaidir Ronni Sulaiman

dan

Ibu

Irwalina Syafitri

Terima kasih telah memberikan semangat, nasihat, dan selalu mendoakan setiap langkahku dan juga memberikan yang terbaik untuk kebahagiaan dan keberhasilanku.

Kakakku Amir Putu Bulfiah dan Adikku Sofia Putri Bulfiah

Terima kasih karena selalu kebersamai sedari kecil, mendukung, menyemangati, dan selalu menjadi motivasi bagiku untuk terus melangkah maju.

Keluarga Besar, Rekan, dan Sahabat

Terima kasih karena selalu mendukung dan memberi semangat kepada saya

Almamater tercinta, Universitas Lampung

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(QS. Al - Baqarah: 286)

“Tidaklah mungkin bagi matahari mengejar bulan dan malam pun tidak dapat mendahului siang. Masing-masing beredar pada garis edarnya”

(QS. Ya - sin: 40)

“God has perfect timing, never early, never late. It takes a little patient and it takes a lot of faith, but it's a worth the wait”

(George Eliot)

SANWANCANA

Alhamdulillah Rabbil' Alamin, puji syukur ke hadirat Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Efektivitas Model *Process-Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains pada Materi Koloid” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini disampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M.Si., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung.
2. Bapak Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA.
3. Ibu Dr. M. Setyorini, M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia.
4. Ibu Dra. Nina Kadaritna, M.Si., selaku Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk membantu dan membimbing dengan penuh kesabaran, memberikan sumbangan pemikiran, kritik, saran, dan motivasi selama penyusunan skripsi sehingga skripsi ini dapat disusun dengan baik.
5. Ibu Gamilla Nuri Utami, S.Pd., M.Pd., selaku Pembimbing II dan Pembimbing Akademik atas kesediaan, keikhlasan, dan kesabarannya dalam memberikan bimbingan, saran, dan kritik selama perkuliahan ataupun dalam penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Prof. Dr. Chansyanah Diawati, M.Si., selaku Pembahas yang telah memberikan sumbangan pemikiran, kritik, dan saran untuk perbaikan skripsi ini sehingga skripsi ini dapat disusun dengan baik.

7. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Kimia Unila atas ilmu yang telah diberikan selama perkuliahan.
8. Ibu Maria Habiba, S.Pd., M.Pd., selaku Kepala Sekolah SMAN 15 Bandar Lampung beserta guru, staf, dan karyawan yang telah memberikan kemudahan selama penelitian.
9. Ibu Dra. Endang Andari D.P, selaku guru mitra yang telah memberikan bantuan dan kemudahan selama penelitian.
10. Seluruh siswa kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2 SMAN 15 Bandar Lampung tahun ajaran 2022/2023 atas bantuan dan kerjasamanya selama penelitian berlangsung.
11. Ayah, Ibu, Kakak, dan Adikku tercinta atas kasih sayang, dukungan, serta doa yang tiada henti yang telah diberikan di tengah lelah dan kesibukan dalam perkuliahan ataupun penyusunan skripsi ini.
12. Partner skripsi, Agnes Regina Turnip, atas bantuan dan kerjasamanya selama penyusunan skripsi ini.
13. Teman seperjuangan Pendidikan Kimia 2019 atas kebersamaan selama ini dalam menuntut ilmu dan bantuan yang telah diberikan.
14. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Akhir kata, semoga Allah SWT. membalas semua kebaikan bagi semua yang telah membantu. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi para pembaca.

Bandar Lampung, 01 Desember 2023

Yang Membuat Pernyataan,

Rahma Putri Bulfiah
NPM 1913023039

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xiv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
E. Ruang Lingkup Penelitian.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Model <i>Process-Oriented Guided Inquiry Learning</i> (POGIL).....	6
B. Keterampilan Proses Sains	9
C. Penelitian Relevan.....	11
D. Kerangka Berpikir	13
E. Anggapan Dasar	14
F. Hipotesis Penelitian.....	14
G. Analisis Konsep.....	14
III. METODE PENELITIAN	19
A. Populasi dan Sampel	19
B. Data Penelitian	19
C. Desain Penelitian.....	20
D. Variabel Penelitian	20
E. Perangkat Pembelajaran	21
F. Instrumen Penelitian.....	21
G. Prosedur Pelaksanaan Penelitian	22
H. Teknik Analisis Data.....	24
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	28
A. Hasil Penelitian	28
B. Pembahasan.....	41
V. SIMPULAN DAN SARAN	56
A. Simpulan.....	56

B. Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA	57
DAFTAR LAMPIRAN	62
1. Silabus.....	63
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	77
3. Lembar Kerja Peserta Didik.....	91
4. Lembar Kerja <i>Pretest-Postest</i>	127
5. Kisi-Kisi Soal.....	131
6. Rubrik Penilaian.....	136
7. Lembar Observasi Aktivitas Siswa	143
8. Rubrik Lembar Observasi	145
9. Data Persentase Skor <i>Pretest</i> pada Kelas Kontrol	146
10. Data Persentase Skor <i>Postest</i> pada Kelas Kontrol	147
11. Data Persentase Skor <i>Pretest</i> pada Kelas Eksperimen	148
12. Data Persentase <i>Postest</i> pada Kelas Eksperimen.....	149
13. Data <i>n-Gain</i> untuk Keterampilan Mengamati pada Kelas Kontrol.....	150
14. Data <i>n-Gain</i> untuk Keterampilan Mengklasifikasikan pada Kelas Kontrol	151
15. Data <i>n-Gain</i> untuk Keterampilan Menginferensi pada Kelas Kontrol	152
16. Data <i>n-Gain</i> untuk KPS Keseluruhan pada Kelas Kontrol	153
17. Data <i>n-Gain</i> untuk Keterampilan Mengamati pada Kelas Eksperimen.....	154
18. Data <i>n-Gain</i> untuk Keterampilan Mengklasifikasikan Kelas Eksperimen..	155
19. Data <i>n-Gain</i> untuk Keterampilan Menginferensi pada Kelas Eksperimen..	156
20. Data <i>n-Gain</i> untuk KPS Keseluruhan pada Kelas Eksperimen	157
21. Hasil Uji Hipotesis	158
22. Data Hasil Observasi Aktivitas pada Kelas Kontrol oleh Observer 1	159
23. Data Hasil Observasi Aktivitas pada Kelas Kontrol oleh Observer 2	160
24. Data Hasil Observasi Aktivitas pada Kelas Eksperimen oleh Observer 1...	161
25. Data Hasil Observasi Aktivitas pada Kelas Eksperimen oleh Observer 1...	162
26. Rata-Rata Persentase Ketercapaian (%Ji)	163

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Keterampilan proses sains dan indikatornya.....	10
2. Penelitian relevan	11
3. Analisis konsep sistem koloid.....	15
4. Desain penelitian.....	20
5. Klasifikasi <i>n-Gain</i>	24
6. Kriteria tingkat persentase aktivitas siswa	27
7. Rata-rata persentase skor <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> KPS	28
8. Rata-rata <i>n-Gain</i> keterampilan proses sains.....	31
9. Hasil uji normalitas <i>n-Gain</i> keterampilan proses sains.....	34
10. Hasil uji homogenitas <i>n-Gain</i> keterampilan proses sains	34
11. Hasil uji <i>Independent Sample T-test</i> keterampilan proses sains	35
12. Data %Ji untuk kategori pengamatan 1 pada kelas kontrol dan eksperimen ..	36
13. Data %Ji untuk kategori pengamatan 2 pada kelas kontrol dan eksperimen ..	37
14. Data %Ji untuk kategori pengamatan 3 pada kelas kontrol dan eksperimen ..	38
15. Data %Ji untuk kategori pengamatan 4 pada kelas kontrol dan eksperimen ..	39
16. Data rata-rata %Ji pada kelas kontrol dan eksperimen	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Prosedur pelaksanaan penelitian	23
2. Rata-rata persentase skor <i>pretest</i> dan <i>postest</i> keterampilan mengamati	29
3. Rata-rata persentase skor <i>pretest</i> dan <i>postest</i> keterampilan mengklasifikasi... 30	
4. Rata-rata persentase skor <i>pretest</i> dan <i>postest</i> keterampilan menginferensi	30
5. Rata-rata persentase skor <i>pretest</i> dan <i>postest</i> keterampilan proses sains.....	31
6. Rata-rata <i>n-Gain</i> keterampilan mengamati, mengklasifikasi, dan inferensi	32
7. Rata-rata <i>n-Gain</i> keterampilan proses sains.....	33
8. Persentase ketercapaian aktivitas siswa kategori pengamatan 1	36
9. Persentase ketercapaian aktivitas siswa kategori pengamatan 2.....	37
10. Persentase ketercapaian aktivitas siswa kategori pengamatan 3.....	38
11. Persentase ketercapaian aktivitas siswa kategori pengamatan 4.....	39
12. Rata-rata persentase ketercapaian aktivitas siswa (%Ji)	40
13. Contoh jawaban siswa untuk tahap orientasi pada pertemuan pertama.....	42
14. Contoh jawaban siswa untuk tahap orientasi pada pertemuan kedua	43
15. Contoh jawaban siswa untuk tahap orientasi pada pertemuan ketiga	43
16. Contoh jawaban siswa untuk tahap orientasi pada pertemuan keempat	43
17. Contoh jawaban siswa untuk tahap eksplorasi pada pertemuan pertama	44
18. Contoh jawaban siswa untuk tahap eksplorasi pada pertemuan kedua.....	45
19. Contoh jawaban siswa tahap eksplorasi pada pertemuan tiga (efek Tyndall) 45	
20. Contoh jawaban siswa tahap eksplorasi pada pertemuan ketiga (adsorpsi)... 46	
21. Contoh jawaban siswa untuk tahap eksplorasi pada pertemuan keempat.....	46
22. Contoh jawaban <i>postest</i> siswa untuk nomor 2	47
23. Contoh jawaban <i>postest</i> siswa untuk nomor 4	47
24. Contoh jawaban <i>postest</i> siswa untuk nomor 1a	47
25. Contoh jawaban <i>postest</i> siswa untuk nomor 3	48

26. Contoh jawaban siswa tahap pembentukan konsep pada pertemuan pertama	48
27. Contoh jawaban siswa tahap pembentukan konsep pada pertemuan kedua ..	49
28. Contoh jawaban siswa tahap pembentukan konsep pada pertemuan ketiga ..	50
29. Contoh jawaban siswa tahap pembentukan konsep pada pertemuan empat ..	50
30. Contoh jawaban <i>postest</i> siswa nomor 5	51
31. Contoh jawaban <i>postest</i> siswa untuk nomor 6	51
32. Contoh jawaban siswa pada tahap aplikasi untuk pertemuan pertama	52
33. Contoh jawaban siswa untuk tahap aplikasi pada pertemuan kedua.....	53
34. Contoh jawaban siswa untuk tahap aplikasi pada pertemuan ketiga	53
35. Contoh jawaban siswa untuk tahap aplikasi pada pertemuan keempat.....	54

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sains yang mempelajari peristiwa-peristiwa di alam dapat menjadi salah satu cara untuk memperoleh dan mengembangkan pengetahuan, sikap, dan keterampilan siswa baik secara konsep maupun aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari (Dionisius dkk., 2019). Kimia sebagai salah satu rumpun dalam sains memiliki hakikat sebagai proses, produk, dan sikap (Riyanti, 2020). Kimia sebagai proses mencakup keterampilan-keterampilan yang dimiliki oleh siswa untuk memperoleh dan mengembangkan pengetahuan; kimia sebagai produk merupakan sekumpulan pengetahuan yang terdiri atas fakta, asas, konsep, teori, serta prinsip-prinsip kimia; kimia sebagai sikap adalah sikap siswa dalam menjelaskan suatu gejala alam, dimana sikap tersebut mampu mendasari dalam setiap kegiatan pengukuran, penyelidikan, dan percobaan (Damayanti dkk., 2019).

Pembelajaran yang memperhatikan kimia sebagai proses dapat dilakukan dengan cara melatih berbagai keterampilan seperti keterampilan proses sains (Zamista dan Kaniawati, 2015). Keterampilan proses sains dapat mengembangkan pengetahuan, keterampilan ilmiah, serta sikap ilmiah (Kacan *and* Sahin, 2018). Pembelajaran yang melatih keterampilan proses sains dapat menciptakan pembelajaran menjadi bermakna karena dalam proses pembelajaran siswa dilatih untuk mengembangkan keterampilan dalam menemukan fakta dan konsep melalui kegiatan yang terdiri dari observasi, identifikasi masalah, perumusan hipotesis, melakukan eksperimen, menganalisis data, penarikan kesimpulan, hingga mengkomunikasikan (Geovana dkk., 2023). Oleh karena itu, hakikat ilmu kimia sebagai proses dapat ditingkatkan dengan melatih keterampilan proses sains dalam pembelajaran kimia.

Masalah yang terjadi dalam pembelajaran kimia pada umumnya yaitu pembelajaran hanya berfokus pada aspek kognitif yang dikuasai siswa tanpa memperhatikan proses, sehingga tidak memberikan kesempatan pada siswa untuk melatih berbagai keterampilan. Hal ini dibuktikan dengan hasil survei yang dilakukan oleh OECD dalam *Programme for International Student Assessment (PISA)* pada tahun 2018 dimana skor siswa di Indonesia dalam kemampuan sains sebesar 389 dengan rata-rata skor adalah 489. PISA merupakan program untuk mengkaji pengetahuan dalam membaca, matematika, dan sains serta apa yang dapat dilakukan dengan pengetahuannya. Siswa tidak hanya membutuhkan pengetahuan namun juga memerlukan keterampilan proses untuk menjawab soal pada PISA, dimana siswa dapat memanfaatkan serangkaian ide dan konsep ilmiah yang saling terkait dari ilmu sains, kehidupan, dan bumi dengan menggunakan konten, pengetahuan prosedural, dan epistemik untuk menginterpretasi suatu fenomena ataupun peristiwa (OECD, 2019). Oleh karena itu, dari data PISA tersebut diketahui bahwa berdasarkan level internasional, keterampilan proses sains di Indonesia masih rendah.

Hal ini diperkuat juga dengan hasil studi di lapangan yang dilakukan di SMAN 15 Bandar Lampung. Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru kimia di sekolah tersebut, diketahui bahwa metode pembelajaran yang digunakan oleh guru masih konvensional dengan metode ceramah serta tanya jawab. Kegiatan praktikum juga jarang dilakukan oleh siswa. Hal ini dikarenakan laboratorium kimia di SMAN 15 Bandar Lampung beralih fungsi menjadi kelas. Akibat dari pembelajaran tersebut adalah siswa kurang dilatihkan keterampilan proses sains dalam pembelajaran kimia.

Keterampilan proses sains dapat dilatih melalui proses pembelajaran pada salah satu materi kimia di kelas XI yaitu materi koloid. Materi tersebut tercantum dalam kompetensi dasar (KD) 3.15 yaitu mengelompokkan berbagai tipe sistem koloid, menjelaskan sifat-sifat koloid, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari serta KD 4.15 yaitu membuat makanan atau produk lain yang berupa koloid atau melibatkan prinsip koloid (Kemendikbud, 2017). Materi koloid merupakan salah satu konsep kimia yang sangat erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari (Fitri dan Fatisa, 2019). Pada materi sistem koloid, siswa tidak hanya ditekankan

pada penguasaan konsep, tetapi juga membutuhkan pembuktian melalui percobaan dengan cara siswa mengamati, menganalisis, dan menyimpulkan, sehingga peserta didik lebih memahami ilmu yang diperolehnya dan dapat membangun sendiri pengetahuannya dalam proses kerja ilmiah (Kurniawati, 2018). Oleh karena itu, melalui materi sistem koloid, keterampilan proses sains siswa dapat dilatihkan.

Salah satu upaya untuk mencapai KD 3.15 dan 4.15 tersebut adalah memilih model pembelajaran yang dapat mendukung siswa untuk dapat mengelompokkan, menjelaskan, dan menerapkan materi sistem koloid dalam kehidupan sehari-hari dengan membuat suatu produk atau makanan yang berupa koloid. Salah satu model yang dapat digunakan untuk mencapai KD tersebut adalah model *Process-Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL). Model POGIL merupakan model pembelajaran berbasis penemuan dan sesuai dengan karakteristik ilmu kimia (Idrus dkk., 2021). Model ini menekankan proses mendapatkan pengetahuan dengan mengaitkan pengetahuan serta pengalaman nyata dalam kehidupan sehari-hari.

Model POGIL merupakan sebuah pendekatan instruksional yang menggabungkan inkuiri terbimbing dan pembelajaran kooperatif dimana siswa terlibat dalam pembelajaran, sehingga membantu siswa untuk mengembangkan keterampilan proses sains. Sebagai pendekatan pedagogis, model POGIL memungkinkan siswa untuk mengembangkan konsep dan keterampilan proses sains terutama dalam kegiatan eksplorasi dan pembentukan konsep (Rodriguez *et al.*, 2020). Model ini juga memberikan kesempatan bagi guru untuk mengajarkan materi pembelajaran dalam suatu proses ilmiah, sehingga dengan menggunakan model POGIL, keterampilan proses sains siswa dapat dikembangkan (Iktafiyah dkk., 2018).

Model POGIL memiliki beberapa kelebihan diantaranya dapat melatih siswa untuk bekerja sama dalam tim, membantu siswa untuk membangun kemampuan kognitif, serta mengembangkan berbagai keterampilan selama pembelajaran (Zamista dan Kaniawati, 2015). Kelebihan model POGIL tersebut telah dibuktikan dari hasil penelitian sebelumnya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh

Mu'minin dkk. (2020) didapatkan hasil bahwa keterampilan proses sains siswa pada materi kesetimbangan kimia meningkat setelah menggunakan model POGIL, sehingga dapat disimpulkan bahwa model POGIL efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains. Kelebihan model POGIL lainnya juga dibuktikan oleh penelitian yang telah dilakukan Cascollan (2019) yang menyatakan bahwa model POGIL dapat membantu siswa untuk memperoleh pemahaman konseptual serta keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran kimia. Keberhasilan lainnya juga terbukti dalam penelitian De Gale *and* Boisselle (2015) yang menunjukkan bahwa model POGIL dapat meningkatkan prestasi akademik dan kepercayaan diri siswa selama proses pembelajaran.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dilakukan penelitian dengan judul “Efektivitas Model *Process-Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains pada Materi Koloid”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu bagaimana efektivitas model POGIL dalam meningkatkan keterampilan proses sains pada materi koloid?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dilakukannya penelitian ini adalah mendeskripsikan keefektifan model POGIL dalam meningkatkan keterampilan proses sains pada materi koloid.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak diantaranya:

1. Bagi siswa

Model POGIL dapat mempermudah siswa untuk memahami dan memperoleh pengetahuan yang bermakna selama proses pembelajaran kimia khususnya pada materi koloid.

2. Bagi guru dan calon guru

Hasil penelitian ini dapat memberikan pengalaman kepada guru dan calon guru bahwa dengan menggunakan model POGIL dapat dijadikan alternatif dalam memilih model pembelajaran pada materi kimia.

3. Bagi sekolah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi serta sumbangan pemikiran dalam upaya meningkatkan mutu pembelajaran kimia.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Model POGIL dapat dikatakan efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa apabila terdapat perbedaan rata-rata n -Gain yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.
2. Penelitian ini menggunakan model POGIL menurut Hanson (2005) yang terdiri dari 5 tahap, yaitu orientasi (*orientation*), eksplorasi (*exploration*), pembentukan konsep (*concept formation*), aplikasi (*application*), dan penutup (*closure*).
3. Keterampilan proses sains yang akan diukur dalam penelitian ini adalah keterampilan proses sains dasar dengan indikator mengamati, mengklasifikasikan, dan menginferensi menurut Brotherton dan Preece (1995).
4. Materi koloid yang dibahas dalam penelitian ini meliputi pengertian sistem koloid, jenis-jenis koloid, sifat koloid, pembuatan koloid, dan peranan koloid dalam kehidupan sehari-hari.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Model *Process-Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL)

Process-Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) adalah salah satu model pembelajaran inkuiri yang berorientasi proses dimana siswa belajar untuk membangun pemahaman sendiri dalam suatu proses yang melibatkan pengetahuan dan pengalaman sebelumnya (Hanson, 2005). Pembelajaran inkuiri berarti suatu rangkaian kegiatan belajar yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, analitis, sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri (Gulo, 2002). POGIL merupakan pengembangan dari model pembelajaran inkuiri terbimbing yang menekankan pada komponen proses dan komponen pengetahuan dari suatu pembelajaran (Treagust *et al.*, 2020).

Menurut Moog dan Spancer (2015), POGIL adalah strategi pembelajaran yang berpusat pada siswa yang dapat digunakan untuk mengajarkan suatu konsep dan keterampilan proses. POGIL melibatkan proses interaktif dimana siswa membangun pengetahuan, bekerja dalam kelompok, berdiskusi dengan siswa lainnya, dan guru memfasilitasi pembelajaran. Penggunaan model POGIL dapat melatih siswa bekerja sama dalam kelompok kecil pada kegiatan pembelajaran dan dapat mengeksplorasi konsep dengan memeriksa data atau informasi yang disediakan.

Menurut Zawadzki (2010) karakteristik pembelajaran POGIL antara lain:

1. *Learning teams*, siswa bekerja dalam kelompok yang terdiri dari 3-5 orang.
2. *Guided inquiry activity*, siswa mengikuti panduan untuk mempertimbangkan masalah, menjawab pertanyaan, dan kegiatan pembelajaran lainnya.
3. *Question that promote thinking*, pertanyaan mendorong kemampuan berpikir kritis dan berpikir analitis.

4. *Problem solving with expert strategies*, siswa menyelesaikan masalah sendiri tidak hanya melihat guru menyelesaikan masalah.
5. *The need to report publicly*, siswa menyajikan hasil penemuan di kelas atau pada guru secara lisan, tulisan, maupun keduanya. Hal ini dapat menimbulkan motivasi dan melatih kemampuan berkomunikasi pada siswa.
6. *The need to reflect*, siswa diminta untuk mengatur pembelajaran sendiri, menilai kemajuan dirinya dalam pembelajaran, serta mengembangkan konsep sehingga membuat mereka lebih bertanggungjawab terhadap dirinya sendiri.
7. *Individual accountability*, pada model POGIL, walaupun siswa belajar dalam kelompok, hasil belajar dinilai secara individu.

Model pembelajaran inkuiri terbimbing berorientasi proses (POGIL) memungkinkan siswa untuk mempelajari konsep secara mandiri yang melibatkan eksplorasi, penemuan konsep, dan aplikasi yaitu menerapkan ilmu ke dalam pengetahuan baru (Rodriguez *et al.*, 2020). Model POGIL secara khusus didesain dengan memasukkan unsur pembelajaran kooperatif, dimana siswa bekerja dalam tim dengan tiap siswa memiliki peran berbeda dalam kelompoknya. Peran yang ada untuk tiap anggota kelompok seperti *manager* (ketua kelompok), juru bicara (*spokesperson*), notulen (*recorder*), dan *strategy analyst* (Zamista dan Kaniawati, 2015).

Menurut Listianingsih (2020), kelebihan model POGIL antara lain:

1. Dapat mendorong siswa untuk aktif dalam proses pembelajaran.
2. Meningkatkan keterampilan berpikir melalui bertanya dan mengkomunikasikan pengetahuan.
3. Membantu siswa untuk lebih menemukan sendiri pengetahuannya dan terbiasa bekerja sama dalam tim.

Tahapan pembelajaran POGIL yang digunakan pada penelitian ini diadaptasi dari tahapan pembelajaran POGIL yang dikemukakan oleh Hanson (2005). Tahapan tersebut diantaranya adalah sebagai berikut.

1. Orientasi (*Orientation*)

Tahap pertama ini adalah tahap untuk membangun suasana pembelajaran yang responsif. Langkah ini mempersiapkan siswa untuk belajar, memberikan motivasi untuk kegiatan dan menciptakan minat, menghasilkan rasa ingin tahu, dan membuat hubungan dari pengetahuan sebelumnya. Selain itu, siswa dirangsang agar mau berpikir dengan menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya.

2. Eksplorasi (*Exploration*)

Pada tahap eksplorasi, siswa diberikan sebuah media atau tugas untuk diikuti agar siswa dapat mengeksplorasi pengetahuan yang sedang dipelajari. Tahap ini memberikan siswa kesempatan untuk melakukan observasi, percobaan, mengumpulkan informasi, hingga menganalisis data atau informasi mengenai materi yang sedang dipelajari.

3. Pembentukan konsep (*concept formation*)

Pembentukan konsep merupakan proses membangun pemahaman konsep yang didapatkan dari tahap sebelumnya (eksplorasi). Pada tahap ini, guru menyediakan pertanyaan agar siswa terdorong untuk berpikir kritis dan analitis. Pertanyaan-pertanyaan tersebut dapat membimbing serta mengarahkan siswa untuk menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki, sehingga didapatkan kesimpulan yang tepat dan siswa dapat membangun pemahaman konsep yang sedang dipelajari.

4. Aplikasi (*Application*)

Setelah konsep diidentifikasi, konsep tersebut dapat diperkuat dan diperluas pada tahap aplikasi. Siswa dapat mengaplikasikan konsep yang telah dimiliki ke dalam latihan soal dan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Latihan memberikan peserta didik kesempatan untuk membangun kepercayaan diri terhadap konsep yang telah diterima dalam situasi sederhana. Pemahaman terhadap suatu konsep yang benar dapat diperlihatkan dalam latihan atau masalah-masalah baru yang mengharuskan siswa menggunakan konsep yang telah diterima untuk konteks yang baru.

5. Penutup (*Closure*)

Setiap kegiatan diakhiri dengan siswa memvalidasi hasil mereka, merefleksikan hasil dari yang telah dipelajari, serta menilai kinerja mereka. Validasi dapat diperoleh dengan melaporkan hasil yang telah dipelajari di depan kelas agar mendapatkan masukan dari teman-teman serta guru terkait konsep yang diterima.

B. Keterampilan Proses Sains

Hakikat sains menurut Sheeba (2013) merupakan “*science is simultaneously a body of knowledge and a way of gaining and using that knowledge...*”. Menurut Sheeba (2013), sains secara bersamaan merupakan sebuah pengetahuan dan cara untuk mendapatkan dan menggunakan pengetahuan. Sains sebagai *body of knowledge* merupakan dimensi pengetahuan dari sains (produk), sedangkan sains sebagai *a way of gaining and using that knowledge* merupakan dimensi proses. Produk yang dihasilkan dari ilmu sains berupa pengetahuan. Pengetahuan tersebut didapatkan melalui serangkaian keterampilan proses yang dikenal dengan keterampilan proses sains.

Keterampilan proses sains adalah keterampilan dalam berpikir dan melakukan penyelidikan yang diperoleh melalui kegiatan pembelajaran sains. Keterampilan proses sains mengacu pada proses berpikir dimana siswa terlibat langsung dalam pembelajaran. Keterampilan proses sains yang diajarkan oleh guru menghasilkan produk pembelajaran sains, termasuk makna, definisi, konsep, teori, dan sebagainya yang berhubungan dengan ilmu sains (Brotherton *and* Preece, 1995). Keterampilan proses sains dapat digambarkan sebagai tindakan seperti melakukan observasi, mengidentifikasi masalah, serta menemukan suatu konsep, sehingga di dalam pembelajaran siswa ditantang untuk menyeimbangkan antara konsep dan keterampilan (Sahyar *and* Nst, 2017). Berdasarkan hal tersebut, secara garis besar keterampilan proses sains adalah keterampilan yang diperlukan peserta didik untuk mendapatkan pengetahuan yang didapatkan melalui pengalaman langsung dalam suatu proses pembelajaran sains.

Keterampilan proses sains merupakan cara agar peserta didik mampu menemukan fakta yang ada, membangun konsep atau pengetahuan dari pembelajaran yang didapatkan (Virginia, 2022). Pembelajaran sains bukan sekedar menghafal fakta, konsep, dan teori tetapi juga termasuk kegiatan yang dapat menggunakan pemikiran dan sikap ilmiah dalam mempelajari fenomena alam (Radinsky, 2016). Keterampilan proses sains tidak dapat dipisahkan dalam praktik dari pemahaman konseptual dalam memahami ilmu sains, oleh karena itu keterampilan ini perlu

dipahami oleh siswa karena merupakan indikator penting dalam mendapatkan suatu pengetahuan (Gultepe, 2016).

Keterampilan proses sains dapat dikembangkan dengan cara melakukan pendekatan pembelajaran yang melibatkan siswa untuk ikut serta dalam proses penemuan suatu konsep. Keterampilan ini dapat dikembangkan melalui pengalaman langsung sebagai pengalaman pembelajaran. Melalui pengalaman langsung, siswa dapat lebih memahami proses dan pengetahuan yang dipelajari (Annisa, 2016). Keterampilan proses sains terdiri dari beberapa keterampilan tertentu, diantaranya keterampilan proses sains dasar dan keterampilan proses sains terintegrasi. Keterampilan proses sains dasar memberikan dasar untuk memahami keterampilan proses sains yang lebih kompleks selanjutnya (Elmas *et al.*, 2018). Menurut Brotherton dan Preece (1995), keterampilan proses sains dasar terdiri dari mengamati, meramalkan, mengukur, mengklasifikasikan, menginferensi serta mengkomunikasikan, sedangkan keterampilan proses sains terintegrasi meliputi pengendalian variabel, mengajukan hipotesis, melakukan percobaan, serta menginterpretasi data.

Menurut Brotherton dan Preece (1995), keterampilan proses sains dan indikatornya disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Keterampilan proses sains dan indikatornya

No.	Keterampilan Proses Sains	Indikator
1.	Keterampilan proses sains dasar	
a.	Mengobservasi (<i>Observation</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan sebanyak mungkin indera • Menggunakan fakta relevan
b.	Melakukan pengukuran (<i>Measurement</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Mengukur panjang, volume, massa, suhu, dan waktu dalam satuan yang sesuai • Memilih dan menggunakan peralatan untuk menentukan secara kuantitatif ukuran suatu sampel
c.	Meramalkan (<i>Predicting</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan pola data atau hasil pengamatan • Mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati
d.	Mengklasifikasikan (<i>Classification</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Mencatat setiap pengamatan • Mencari perbedaan atau persamaan

Lanjutan Tabel 1. Keterampilan Proses Sains dan Indikator

No	Keterampilan Proses Sains	Indikator
		<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan ciri-ciri • Membandingkan • Mencari dasar pengelompokan
e.	Menginferensi (<i>Inferential</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat suatu kesimpulan dari suatu fenomena setelah mengumpulkan dan menginterpretasi data atau informasi
f.	Mengkomunikasikan (<i>Communication</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan data empiris hasil percobaan dengan tabel/grafik/diagram • Menyampaikan laporan sistematis • Menjelaskan hasil percobaan • Membaca grafik • Mendiskusikan hasil kegiatan
2.	Keterampilan proses sains terintegrasi	
a.	Mengidentifikasi dan mengendalikan variabel (<i>Identifications and Control of Variables</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi variabel yang mempengaruhi hasil • Mengidentifikasi variabel yang berubah dalam percobaan • Mengidentifikasi variabel yang selalu tetap dalam percobaan
b.	Mengajukan hipotesis (<i>Hypothesis Formulation</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Mengajukan hipotesis atau dugaan sementara berdasarkan hasil observasi
c.	Melakukan percobaan (<i>Experiment</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan alat dan bahan yang digunakan • Menggunakan alat dan bahan untuk melakukan percobaan
d.	Menginterpretasi (<i>Data Interpretation</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Menghubungkan hasil pengamatan • Menyimpulkan

C. Penelitian Relevan

Beberapa penelitian yang relevan disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Penelitian relevan

No.	Penulis	Tahun	Judul	Hasil
1.	Idul, J. J. A., & Caro, V. B.	2022	Does Process-Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) Improve Students' Science Academic Performance and Process Skills?	Terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara KPS yang diajarkan dengan model POGIL dan pembelajaran konvensional dimana nilai KPS dasar kelas POGIL adalah sangat memuaskan sedangkan kelas konvensional hanya cukup memuaskan
2.	Idrus, S., dkk.	2021	The Effect of Process-Oriented	Terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan

Lanjutan Tabel 2. Penelitian Relevan

No.	Penulis	Tahun	Judul	Hasil
			Inquiry Learning (POGIL) Model on Science Process Skills (SPS) and Students' cognitive Abilities on the Concept of Reaction Rate	model POGIL terhadap keterampilan proses sains (KPS) dan kemampuan kognitif siswa pada materi laju reaksi
3.	Mu'minin, dkk.	2020	Efektivitas POGIL pada Pembelajaran Kesetimbangan Kimia terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa dengan Kemampuan Awal Berbeda	Keterampilan proses sains yang dibelajarkan dengan model POGIL lebih tinggi dibandingkan model ekspositori pada materi kesetimbangan kimia sehingga terdapat pengaruh positif antara model POGIL terhadap keterampilan proses sains
4.	Cascolan, H.M.S.	2019	Students' conceptual understanding, metacognitive awareness and self-regulated learning strategies towards Chemistry using POGIL approach	Model POGIL efektif untuk membantu siswa dalam pemahaman konsep, keterampilan berpikir, serta mengembangkan rasa percaya diri siswa dalam kegiatan belajar mengajar.
5.	Musnia, A., dkk.	2019	Efektivitas Model POGIL untuk Meningkatkan KPS Materi Larutan Elektrolit dan Non-Elektrolit	Model POGIL efektif untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi larutan elektrolit dan non-elektrolit terutama pada tahapan eksplorasi dan pembentukan konsep.
6.	Iktafiyah N.L., dkk.	2018	Pengaruh POGIL dan Verifikasi serta Kemampuan Awal terhadap Hasil Belajar Kognitif dan Keterampilan Proses Sains Siswa	Terdapat perbedaan yang signifikan antara siswa yang dibelajarkan dengan model POGIL dimana nilai rata-rata KPS siswa kelas POGIL lebih tinggi dibandingkan dengan nilai rata-rata KPS siswa yang dibelajarkan dengan metode konvensional.
7.	De Gale, S., & Boisselle, L. N.	2015	The Effect of POGIL on Academic Performance and Academic Confidence	Model POGIL dapat meningkatkan prestasi akademik serta rasa percaya diri siswa dalam pembelajaran.
8.	Zamista, A.A., & Kaniawati I.	2015	Pengaruh Model Pembelajaran <i>Process-Oriented Guided Inquiry Learning</i> terhadap Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Kognitif Siswa	Model POGIL berpengaruh positif terhadap keterampilan proses sains dan kemampuan kognitif siswa.

D. Kerangka Berpikir

Keterampilan proses sains yaitu keterampilan ilmiah yang dapat digunakan untuk menemukan dan mengembangkan suatu konsep, prinsip, ataupun teori. Keterampilan proses sains dapat ditingkatkan melalui model pembelajaran yang mengacu pada penerapan metode ilmiah dimana melibatkan siswa dalam praktik kerja dan sikap ilmiah. Salah satu model pembelajaran yang dapat melatih keterampilan proses sains siswa adalah model POGIL.

Pada model POGIL, siswa mengembangkan pemahaman dengan menerapkan siklus belajar (*learning cycle*). Tahapan dari model POGIL adalah orientasi, eksplorasi, pembentukan konsep, aplikasi, dan penutup. Pada tahap orientasi, guru menyajikan ilustrasi, demonstrasi, atau wacana yang berupa fakta atau fenomena. Setelah itu, siswa dapat melakukan pengamatan untuk menemukan fakta-fakta yang relevan sehingga dapat meningkatkan keterampilan mengamati pada keterampilan proses sains. Berdasarkan kegiatan orientasi, siswa dapat merumuskan pertanyaan yang berhubungan dengan hasil observasinya. Tahap kedua yaitu eksplorasi. Pada tahap ini, siswa diminta untuk mencari pengetahuan berdasarkan materi yang dipelajari dapat berupa melakukan percobaan, membaca, atau mencermati sebuah ilustrasi/video animasi, sehingga siswa dapat mengumpulkan data dari hasil temuannya. Pada tahap ini juga dapat meningkatkan keterampilan mengamati siswa. Selain itu, siswa dapat mengelompokkan data yang telah didapatkan dalam bentuk tabel untuk memudahkan analisis data. Oleh karena itu, pada tahap eksplorasi, keterampilan mengamati dan mengklasifikasikan sebagai bagian dari keterampilan proses sains dapat ditingkatkan.

Tahap ketiga yaitu pembentukan konsep, siswa dilatih untuk membuat hubungan dan simpulan yang tepat dari hasil temuannya pada tahap eksplorasi, sehingga siswa dapat mengkonstruksi pengetahuan melalui pembelajaran. Pada tahap ini, keterampilan menginferensi pada keterampilan proses sains akan meningkat. Tahap selanjutnya adalah aplikasi. Pada tahap ini, siswa dilatih untuk menerapkan pengetahuan atau konsep yang telah didapat dalam konteks baru misalnya mengerjakan latihan. Tahap terakhir yaitu penutup. Pada tahap ini, siswa dapat

mengkomunikasikan hasil diskusinya di depan kelas sehingga melatih keterampilan mengkomunikasikan siswa. Berdasarkan uraian dan langkah-langkah di atas, dengan diterapkannya model POGIL dalam pembelajaran kimia pada materi koloid diharapkan dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa khususnya pada keterampilan mengamati, mengklasifikasikan dan menginferensi.

E. Anggapan Dasar

Anggapan dasar pada penelitian ini, yaitu:

1. Siswa kelas XI IPA semester genap di SMA Negeri 15 Bandar Lampung yang menjadi sampel penelitian memiliki kemampuan dasar yang sama dalam keterampilan proses sains.
2. Faktor-faktor lain diluar perlakuan pada kedua kelas diabaikan.

F. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini yaitu model POGIL efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains pada materi koloid.

G. Analisis Konsep

Analisis konsep adalah tahapan awal yang harus dilakukan oleh seorang guru sebelum menyusun perangkat pembelajaran. Analisis konsep dilakukan melalui tujuh langkah, yaitu menentukan nama atau label konsep, definisi konsep, jenis konsep, atribut konsep, posisi konsep, contoh, dan non contoh (Tamaela dan Sopacua, 2020). Analisis konsep dari materi sistem koloid dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis konsep sistem koloid

No	Nama/Label	Definisi	Jenis	Atribut Konsep		Posisi Konsep			Contoh	Non Contoh
				Kritis	Variabel	Super Ordinat	Ordinat	Sub Ordinat		
1.	Sistem Dispersi	Penyebaran merata fase terdispersi ke dalam medium pendispersi. Berdasarkan ukuran partikelnya, dapat digolongkan menjadi larutan, koloid, dan suspensi.	Konsep abstrak dengan contoh konkret	<ul style="list-style-type: none"> - Fase terdispersi - Medium pendispersi - Larutan - Koloid - Suspensi 	<ul style="list-style-type: none"> - Komponen campuran - Ukuran fase terdispersi dan medium pendispersi 	Campuran	-	Larutan, koloid, suspensi	Campur-an gula, pasir, susu bubuk dengan air	Campuran NaOH dan HCl dengan air/aquades
2.	Koloid	Suatu sistem yang keadaannya terletak antara larutan dan suspensi yang berdasarkan fase terdispersi dan medium pendispersinya terbagi atas sol,	Konsep abstrak dengan contoh konkret	<ul style="list-style-type: none"> - Fase terdispersi - Medium pendispersi - Sol - Emulsi - Aerosol - Buih - Sifat koloid 	<ul style="list-style-type: none"> - Jenis fase terdispersi - Jenis medium pendispersi 	Sistem Dispersi	Larutan dan suspensi	Fase terdispersi, medium pendispersi, jenis koloid, sifat koloid, pembuatan	Susu, darah, kabut, keju, buih sabun	Campuran gula dan pasir dalam air

Lanjutan Tabel 3. Analisis konsep sistem koloid

No	Nama/ Label	Definisi	Jenis	Atribut Konsep		Posisi Konsep			Contoh	Non Contoh
				Kritis	Variabel	Super Ordinat	Ordinat	Sub Ordinat		
		emulsi, aerosol dan buih serta memiliki sifat-sifat yang khas.						koloid, penerapan koloid		
3.	Fase terdispersi	Suatu zat yang terdispersi/larut ke dalam medium pendispersi yang memiliki jumlah molekul lebih kecil dari medium pendispersinya, dapat berupa fase padat, cair, dan gas.	Konsep abstrak dengan contoh konkret	- Zat yang terdispersi/larut - jumlah molekul zat terdispersi lebih kecil dari medium pendispersi	- Ukuran partikel fase terdispersi - Fase dari zat yang terdispersi	Koloid	Medium pendispersi	Padat, cair, gas	Susu yang larut dalam air	Air pada campuran air dan susu
4.	Medium pendispersi	Suatu zat yang menyebarkan fase terdispersi yang dapat berupa fase	Konsep abstrak dengan contoh konkret	- Medium yang digunakan untuk mendispersi	- Fase dari medium pendispersi	Koloid	Fase terdispersi	Padat, cair, gas	Air pada campuran air dan susu	Susu yang larut dalam air

Lanjutan Tabel 3. Analisis konsep sistem koloid

No	Nama/ Label	Definisi	Jenis	Atribut Konsep		Posisi Konsep			Contoh	Non Contoh
				Kritis	Variabel	Super Ordinat	Ordinat	Sub Ordinat		
		padat, cair, dan gas.								
5.	Jenis Koloid	Kombinasi campuran yang terdiri dari fase terdispersi dan medium pendispersi.	Konsep konkret	Campuran fase zat	- Jenis fase terdispersi - Jenis medium pendispersi	Koloid	Sifat koloid, pembuat- an koloid, penerap- an koloid	Sol padat, Aerosol padat, aerosol, sol, busa padat, busa, emulsi padat, emulsi	Keju, susu, santan, batu apung, mayones, cat, tinta	Larutan gula, larutan garam, pasir
6.	Sifat-sifat koloid	Sifat khas yang dimiliki oleh suatu koloid dan menjadi ciri dari koloid, yaitu antara lain efek Tyndall, gerak Brown, adsorpsi	Konsep konkret	- Sifat khas koloid - Efek Tyndall - Gerak Brown - Adsorpsi - Koagulasi - Dialisis	- Jenis koloid	Koloid	Jenis koloid, Pembuat- an koloid, penerap- an koloid	Efek Tyndall, gerak Brown, adsorpsi, koagulasi, dialisis, elektrofore sis,	Proses cuci darah, pen- jernihan air	Proses penyepuh- an logam

Lanjutan Tabel 3. Analisis konsep sistem koloid

No	Nama/ Label	Definisi	Jenis	Atribut Konsep		Posisi Konsep			Contoh	Non Contoh
				Kritis	Variabel	Super Ordinat	Ordinat	Sub Ordinat		
		koagulasi, dialisis, elektroforesis, koloid pelindung, dan koloid liofil dan liofob.		- Elektro- foresis - Koloid pelindung - Koloid liofil dan liofob						
7.	Pembuat- an koloid	Suatu cara yang dilakukan untuk membuat sistem koloid, yaitu kondensasi dan dispersi	Konsep yang men- jabarkan proses	- Kondensasi - Dispersi	Jenis koloid	Koloid	Jenis koloid, Sifat koloid, penerap- an koloid	Konden- sasi, dispersi	Pem- buatan sol belerang, emulsi obat di pabrik obat	Reaksi peng- garaman
8.	Penerap- an koloid	Aplikasi koloid dalam kehidupan sehari-hari yang dihubungkan dengan sifat koloid	Konsep konkret	Aplikasi koloid	Jenis koloid	Koloid	Jenis koloid, Sifat koloid, pembuat an koloid	-	Pen- jernihan air, proses cuci darah	Alkohol yang digunakan sebagai antiseptik

III. METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 15 Bandar Lampung. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA di SMAN 15 Bandar Lampung yang berjumlah 175 siswa dan terbagi dalam 5 kelas. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel yang didasarkan pada suatu pertimbangan tertentu berdasarkan ciri atau sifat-sifat populasi yang sudah diketahui sebelumnya. Seorang ahli yang dimintai pertimbangan dalam menentukan sampel adalah guru mata pelajaran kimia yang telah memahami karakteristik siswa kelas XI IPA di SMA Negeri 15 Bandar Lampung. Dasar pertimbangan dari pengambilan sampel ini adalah kemampuan siswa dalam 1 kelas tersebut yang hampir setara. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru di SMAN 15 Bandar Lampung, diketahui bahwa siswa pada kelas XI IPA 1 dan 2 memiliki keterampilan dan karakteristik yang hampir sama serta lebih antusias dalam mengikuti pembelajaran kimia, sehingga didapatkan sampel untuk penelitian ini adalah kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2. Selanjutnya, penentuan kelas kontrol dan eksperimen ditentukan melalui undian dan didapatkan kelas XI IPA 2 sebagai kelas eksperimen dengan menggunakan model POGIL dan kelas XI IPA 1 sebagai kelas kontrol dengan menerapkan pembelajaran konvensional.

B. Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data utama dan data pendukung. Data utama berupa hasil tes keterampilan proses sains siswa yang

diperoleh dari *pretest* dan *posttest* serta data pendukung berupa data aktivitas siswa. Data ini bersumber dari seluruh siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen.

C. Desain Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kuasi eksperimen dengan *Pretest-Posttest Control-Group Design*. Berikut adalah desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini.

Tabel 4. Desain penelitian

Kelas	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O	X	O
Kontrol	O	C	O

(McMilan, 2012).

Keterangan:

O : Nilai *pretest-posttest*

X : Perlakuan dengan model POGIL

C : Perlakuan dengan pembelajaran konvensional

D. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini, yaitu:

1. Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran yang diterapkan yaitu model POGIL pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol.

2. Variabel terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah keterampilan yang akan diukur, yaitu keterampilan proses sains.

3. Variabel kontrol

Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah materi yang diajarkan memiliki tingkat keluasaan dan kedalaman yang sama serta kemampuan dasar siswa yang sama.

E. Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran yang digunakan antara lain:

1. Silabus pembelajaran kimia sesuai dengan standar kurikulum 2013 revisi 2017 yang dilengkapi dengan kompetensi dasar, materi pembelajaran, indikator pengetahuan, indikator keterampilan, kegiatan pembelajaran, penilaian, alokasi waktu, dan sumber belajar.
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) materi koloid sesuai dengan KD 3.15 yaitu mengelompokkan berbagai tipe sistem koloid, menjelaskan sifat-sifat koloid, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari serta KD 4.15 yaitu membuat makanan atau produk lain yang berupa koloid atau melibatkan prinsip koloid.
3. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis model POGIL yang terdiri dari 4 LKPD, diantaranya LKPD sistem koloid, LKPD jenis-jenis koloid, LKPD sifat-sifat koloid, dan LKPD pembuatan dan penerapan koloid dalam kehidupan.

F. Instrumen Penelitian

Instrumen adalah perangkat yang digunakan untuk mengumpulkan data (Fraenkel *et al.*, 2012). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain:

1. Soal *pretest-postest* yang terdiri dari 7 butir soal materi koloid yang terbagi atas 2 soal essay untuk keterampilan mengamati, 2 soal essay untuk keterampilan mengklasifikasikan, dan 3 soal essay untuk keterampilan menginferensi. Instrumen tersebut dilengkapi dengan kisi-kisi instrumen dan rubrik penilaian *pretest-postest* dengan skor tertinggi 5 dan skor terendah 0.
2. Lembar pengamatan aktivitas peserta didik yang terdiri dari 4 aspek pengamatan, yaitu memperhatikan dan mendengarkan penjelasan guru/teman, aktif dalam tanya jawab selama pembelajaran berlangsung, melibatkan diri dalam mengerjakan LKPD/berdiskusi dengan kelompok, mempresentasikan hasil diskusi/menanggapi presentasi kelompok lain. Lembar observasi tersebut diisi oleh 2 observer yaitu guru dan teman. Instrumen tersebut disertai dengan rubrik lembar observasi aktivitas peserta didik.

G. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pendahuluan

Pada tahap pendahuluan dilakukan observasi untuk memperoleh informasi mengenai keadaan sekolah, karakteristik siswa, metode yang digunakan oleh guru mata pelajaran, sarana dan prasarana yang terdapat di sekolah, kendala dan masukan dari guru mata pelajaran sebagai pertimbangan dalam pemilihan populasi dan sampel penelitian.

2. Persiapan penelitian

Langkah pertama pada tahap ini adalah melakukan analisis konsep pada materi koloid. Setelah itu, membuat perangkat maupun instrumen penelitian yang dibutuhkan meliputi silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) untuk materi koloid, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis model POGIL, soal *pretest-postest*, serta lembar pengamatan aktivitas peserta didik. Setelah itu, melakukan validasi instrumen *test* yang berupa soal *pretest* dan *postest*.

3. Pelaksanaan penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Adapun urutan prosedur pelaksanaan penelitiannya adalah sebagai berikut.

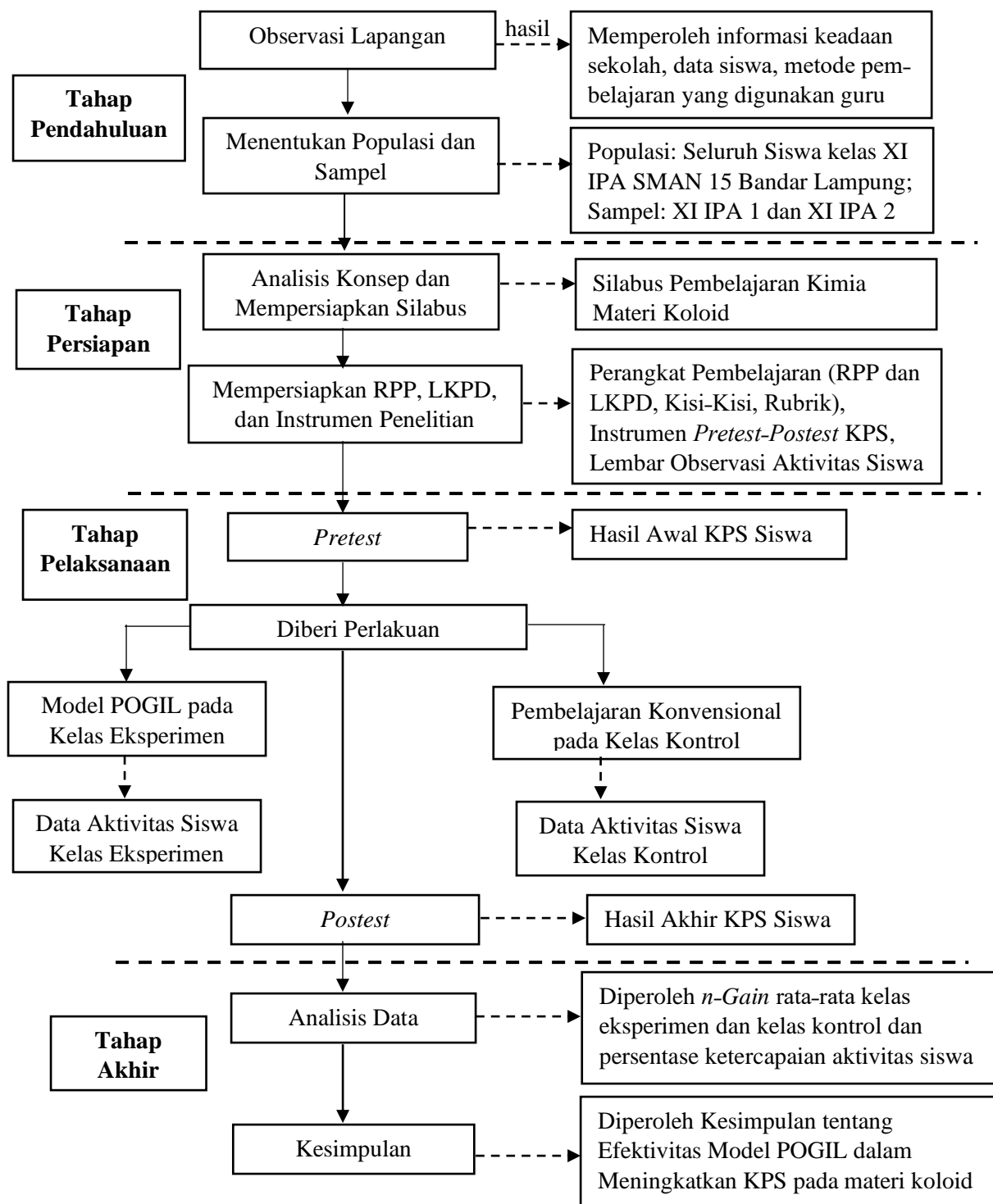
- a. memberikan *pretest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan soal yang sama.
- b. melaksanakan kegiatan belajar mengajar pada materi koloid sesuai model yang telah ditetapkan, yaitu model POGIL untuk kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional untuk kelas kontrol.
- c. melakukan pengamatan/penilaian aktivitas siswa selama pembelajaran berlangsung.
- d. memberikan *postest* setelah pembelajaran berakhir dengan soal yang sama pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

4. Akhir penelitian

Tahapan pada akhir penelitian ini, yaitu:

- a. melakukan analisis data, terdiri dari analisis data nilai keterampilan proses sains serta data aktivitas siswa.
- b. menarik kesimpulan berdasarkan data yang telah dianalisis.

Langkah-langkah penelitian tersebut dapat digambarkan dalam bentuk bagan seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur pelaksanaan penelitian

H. Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis

Analisis data ini bertujuan untuk menarik kesimpulan terkait dengan tujuan dan hipotesis yang telah dirumuskan sebelumnya. Analisis data yang perlu dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Analisis data keefektifan pembelajaran menggunakan model POGIL

a. analisis data keterampilan proses sains

Tingkat keterampilan proses sains dapat ditentukan berdasarkan *pretest* dan *posttest* yang diberikan kepada siswa. Data yang diperoleh dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ skor siswa} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

Kemudian, data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan *n-Gain* yang selanjutnya akan digunakan untuk pengujian hipotesis. Perhitungan *n-Gain* bertujuan untuk mengetahui pengaruh model POGIL terhadap keterampilan proses sains peserta didik berdasarkan skor pretest dan posttest. Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung *n-Gain* yaitu:

$$n\text{-Gain} = \frac{\% \text{ skor posttest} - \% \text{ skor pretest}}{100 - \% \text{ skor pretest}}$$

(Hake, 1998).

Hasil perhitungan *n-Gain* kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria dari Hake (1998). Kriteria pengklasifikasian *n-Gain* menurut Hake dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Klasifikasi *n-Gain*

Skor	Kriteria
$n\text{-Gain} > 0,7$	Tinggi
$0,3 < n\text{-Gain} \leq 0,7$	Sedang
$n\text{-Gain} \leq 0,3$	Rendah

b. uji hipotesis

Pengujian hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji perbedaan dua rata-rata. Prasyarat sebelum melakukan uji perbedaan dua rata-rata harus dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas.

1) uji normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah dua kelompok sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak, serta untuk menentukan uji selanjutnya apakah menggunakan uji statistik parametrik atau non-parametrik (Arikunto, 2013). Uji normalitas yang digunakan adalah uji *Shapiro-Wilk*. Pengujian normalitas ini dilakukan menggunakan SPSS 25.0. Sampel dikatakan berasal dari populasi yang berdistribusi normal apabila nilai signifikansi (*sig.*) $> 0,05$ (Sugiyono, 2013).

Rumusan hipotesis dalam uji ini adalah sebagai berikut:

H_0 : Sampel berasal dari data yang berdistribusi normal

H_1 : Sampel tidak berasal dari data yang berdistribusi normal

Kriteria uji : Terima H_0 apabila nilai *sig.* $> 0,05$ dan tolak H_0 jika nilai *sig.* $< 0,05$.

2) uji homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh asumsi bahwa variansi populasi bersifat homogen atau tidak berdasarkan data sampel yang diperoleh (Arikunto, 2013). Uji homogenitas yang digunakan adalah uji *Levene Test*. Pengujian homogenitas dilakukan dengan menggunakan SPSS 25.0. Data dikatakan homogen apabila nilai *sig.* $> 0,05$.

Rumusan hipotesis untuk uji ini adalah sebagai berikut:

H_0 : Sampel mempunyai variansi yang homogen

H_1 : Sampel mempunyai variansi yang tidak homogen

Kriteria uji : Terima H_0 apabila nilai *sig.* $> 0,05$ dan tolak H_0 jika nilai *sig.* $< 0,05$.

3) uji perbedaan dua rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan data yang signifikan antara rata-rata nilai *n-Gain* kelas eksperimen dengan rata-rata nilai *n-Gain* pada kelas kontrol. Uji perbedaan dua rata-rata yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji parametrik yaitu uji *Independent Sample T-test*. Hal ini dikarenakan sampel yang digunakan berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan homogen. Uji perbedaan dua rata-rata dilakukan dengan menggunakan SPSS 25.0.

Rumusan hipotesis untuk uji ini adalah sebagai berikut:

$H_0 : \mu_{A1X} < \mu_{A2X}$: nilai rata-rata *n-Gain* keterampilan proses sains di kelas eksperimen lebih rendah daripada nilai rata-rata *n-Gain* keterampilan proses sains di kelas kontrol

$H_1 : \mu_{A1X} > \mu_{A2X}$: nilai rata-rata *n-Gain* keterampilan proses sains di kelas eksperimen lebih tinggi daripada nilai rata-rata *n-Gain* keterampilan proses sains di kelas kontrol

Kriteria uji : terima H_0 jika nilai *sig.* (*2-tailed*) $> 0,05$ dan terima H_1 jika nilai *sig.* (*2-tailed*) $< 0,05$.

Keterangan:

μ_{A1} : rata-rata *n-Gain* pada kelas eksperimen

μ_{A2} : rata-rata *n-Gain* pada kelas kontrol

X : keterampilan proses sains (Sudjana, 2005).

2. Analisis data aktivitas siswa

Aktivitas siswa yang diamati selama proses pembelajaran diantaranya adalah memperhatikan dan mendengarkan penjelasan guru/teman, aktif dalam tanya jawab selama pembelajaran berlangsung, melibatkan diri dalam mengerjakan

LKPD/berdiskusi dengan kelompok, serta mempresentasikan hasil diskusi/ menanggapi presentasi kelompok lain. Data aktivitas siswa tersebut selanjutnya dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. menghitung jumlah skor yang diberikan oleh observer untuk setiap aspek pengamatan, kemudian menghitung persentase ketercapaian menurut Sudjana (2005) dengan rumus:

$$\%Ji = \left(\frac{\sum Ji}{N} \right) \times 100\%$$

Keterangan:

$\%Ji$: Persentase dari skor ideal untuk setiap aspek pengamatan pada pertemuan ke-i

$\sum Ji$: Jumlah skor setiap aspek pengamatan yang diberikan oleh observer pada pertemuan ke-i

N : Skor maksimal (skor ideal)

- b. menafsirkan data sesuai dengan kriteria tingkat persentase data aktivitas siswa menurut Sunyono (2012) yang dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kriteria tingkat persentase aktivitas siswa

Reliabilitas	Kriteria
$80,1\% < \%Ji \leq 100\%$	Sangat Tinggi
$60,1\% < \%Ji \leq 80\%$	Tinggi
$40,1\% < \%Ji \leq 60\%$	Sedang
$20,1\% < \%Ji \leq 40\%$	Rendah
$0,0\% < \%Ji \leq 20\%$	Sangat Rendah

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa model POGIL efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains pada materi koloid. Hal ini didukung dari hasil penelitian dimana terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata *n-Gain* keterampilan proses sains pada kelas eksperimen yang menggunakan model POGIL dengan rata-rata *n-Gain* keterampilan proses sains pada kelas kontrol yang menerapkan pembelajaran konvensional.

B. Saran

Saran yang dapat diberikan terkait penelitian ini kepada calon peneliti ataupun guru yang tertarik menggunakan model POGIL disarankan untuk memperhatikan pembagian waktu, sehingga pembelajaran lebih maksimal serta lebih jelas dalam memberikan pengarahannya mengenai materi yang diajarkan untuk setiap langkah-langkah pembelajaran dalam model POGIL.

DAFTAR PUSTAKA

- Annisa, K. 2016. Keefektifan Pendekatan POGIL terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa pada Pembelajaran Kimia. *Chemistry in Education*, 6(1), 40-46.
- Arikunto, S. 2013. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Bumi Aksara. Jakarta. 308 hlm.
- Barthlow, M. J., & Watson, S. B. 2014. The Effectiveness of Process-Oriented Guided Inquiry Learning to Reduce Alternative Conceptions in Secondary Chemistry. *School Science and Mathematics*, 114(5), 246-255.
- Brotherton, P. N., & Preece, P. F. 1995. Science process skills: Their nature and interrelationships. *Research in Science & Technological Education*, 13(1), 5-11.
- Cascolan, H. M. S. 2019. Students' conceptual understanding, metacognitive awareness and self-regulated learning strategies towards Chemistry using POGIL approach. *ASEAN Multidisciplinary Research Journal*, 1(1), 1-12.
- Damayanti, N. K. A., Maryam, S., & Subagia, I. W. 2019. Analisis pelaksanaan praktikum kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 3(2), 52-60.
- De Gale, S., & Boisselle, L. N. 2015. The Effect of POGIL on Academic Performance and Academic Confidence. *Science Education International*, 26(1), 56-79.
- Dimiyati & Mudjiono. 2013. *Belajar dan Pembelajaran*. Rineka Cipta. Jakarta. 298 hlm.
- Dionisius, I. M. K., Margunayasa, I. G., & Kusmariyatni, N. N. 2019. Pengaruh Model Pembelajaran POGIL terhadap Keterampilan Proses Sains. *Mimbar PGSD Undiksha*, 7(3), 271-277.

- Elmas, R., Bodner, G. M., Aydogdu, B., & Saban, Y. 2018. The Inclusion of Science Process Skills in Multiple Choice Questions: Are We Getting Any Better?. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 6(1), 13–23.
- Fitri, I., & Fatisa, Y. 2019. Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Mendukung Kemampuan Literasi Sains Siswa pada Materi Sistem Koloid. *Journal of Natural Science and Integration*, 2(2), 181-190.
- Fraenkel, J. R., Norman E. W., & Hyun, H. E. 2012. *How to Design and Evaluate Research in Education 8th Edition*. McGraw-Hill Higher Education. Boston. 710 hlm.
- Geovana, D., Akbar, B., & Supardi, S. 2023. Pengembangan Soal Keterampilan Proses Sains (KPS) Mata Pelajaran Biologi. *Inspirasi Dunia: Jurnal Riset Pendidikan dan Bahasa*, 2(1), 24-38.
- Gulo, W. 2002. *Strategi Belajar Mengajar*. Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta. 170 hlm.
- Gultepe, N. 2016. High School Scienceteachers' Views on Science Process Skills. *International Journal of Environmental & Science Education*, 11(5), 779–800.
- Hake, R. 1998. Interactive-engagement Versus Traditional Methods: a-six Thousand-student Survey Of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64-74.
- Hanson, D. M. 2005. *Designing Process-Oriented Guided Inquiry Activities*. Pacific Crest Stony Brook University (SUNY). New York. 366 hlm.
- Idrus, S., Mahmud, M., & Muchtar, Z. 2021. The Effect of Process-Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) Model on Science Process Skills (SPS) and Students'cognitive Abilities on the Concept of Reaction Rate. *Chimica Didactica Acta*, 9(1), 22-26.
- Idul, J. J. A., & Caro, V. B. 2022. Does Process-Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) Improve Students' Science Academic Performance and Process Skills?. *International Journal of Science Education*, 44(12), 1994-2014.
- Iktafiyah N.L., Ibnu, S., & Fajaroh, F. 2018. Pengaruh POGIL dan Verifikasi Serta Kemampuan Awal Terhadap Hasil Belajar Kognitif dan Keterampilan

- Proses Sains Siswa. *EduChemia (Jurnal Kimia dan Pendidikan)*, 3(1), 14-28.
- Kaçan, S. D., & Şahin, F. 2018. The Impact of Scientific Creative Thinking Skills on Scientific Process Skills. *ERPA International Congresses On Education*, 48(01060), 1-8.
- Kemendikbud. 2017. *Silabus Mata Pelajaran Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah (SMA/MA)*.
- Kurniawati, A. M. 2018. Analisis Keterlaksanaan Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Efektivitasnya terhadap Keterampilan Proses Sains pada Materi Sistem Koloid Kelas XI SMA Negeri 1 Batanghari. (*Skripsi*). Jambi : Universitas Jambi.
- Listianingsih. 2020. Pengaruh Model POGIL (*Process-Oriented Guided Inquiry Learning*) terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI pada Konsep Sistem Pencernaan. (*Skripsi*). Jakarta : UIN Syarif Hidayatullah.
- McMillan, J. H. 2012. *Educational Research: Fundamental for the Consumer (Sixth Edition)*. Pearson. USA. 748 hlm.
- Moog, R. S. & Spencer N.J. 2015. *In Process-Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL), ACS Symposium Series*. American Chemical Society. Washington DC. 288 hlm.
- 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.
- Musnia, A., Kadaritna, N., & Tania, L. 2019. Efektivitas Model POGIL untuk Meningkatkan KPS Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 8(1), 2-12.
- OECD. 2019. *Programme for International Student Assessment (PISA) result from PISA 2018*. 31 hlm.
- Radinsky, J. 2016. Constructions of the Self as Learner: Perspective-Taking and Positioning in Mathematics, History, and Science Learning. *Journal of the Learning Science*, 25(3), 331-334.

- Riyanti, R. 2020. Pembelajaran Konstruktivisme Sifat Koligatif Larutan Berorientasi *Green Chemistry* untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *Jurnal Guru Dikmen dan Diksus*, 3(2), 256-268.
- Rodriguez, J. M. G., Hunter, K. H., Scharlott, L. J., & Becker, N. M. 2020. A Review of Research on Process-Oriented Guided Inquiry Learning: Implications for Research and Practice. *Journal of Chemical Education*, 97(10), 3506-3520.
- Sahyar, & Nst, F. H. 2017. The Effect of Scientific Inquiry Learning Model Based on Conceptual Change On Physics Cognitive Competence and Science Process Skill (SPS) of Students at Senior High School. *Journal of Education and Practice*, 8(5), 120–126.
- Sheeba, M. N. 2013. An Anatomy of Science Process Skills in the Light of the Challenges to Realize Science Instruction Leading to Global Excellence in Education. *Educationia Confab*, 2(4), 108-123.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Tarsito. Bandung. 508 hlm.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta. Bandung. 346 hlm.
- Sunyono. 2012. *Model Pembelajaran Berbasis Multipel Representasi (Model Simayang)*. AURA Publishing. Bandarlampung. 116 hlm.
- Tamaela, E. S., & Sopacua, V. 2020. *Self Assessment (Kunci Keberhasilan Mahasiswa Calon Guru dalam Menganalisis Konsep)*. *BIOSEL (Biology Science and Education): Jurnal Penelitian Science dan Pendidikan*, 9(1), 60-68.
- 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*, 50, 813-831.
- Virginia, S. 2022. Analisis Keterampilan Proses Sains (KPS) Mahasiswa Tadris IPA pada Matakuliah Biologi Umum di Universitas Islam Negeri Fatmawati Sukarno Bengkulu. (*Skripsi*). Bengkulu: Universitas Islam Negeri Fatmawati Sukarno.
- Zamista, A. A., & Kaniawati, I. 2015. Pengaruh Model Pembelajaran Process-Oriented Guided Inquiry Learning terhadap Keterampilan Proses Sains dan

Kemampuan Kognitif Siswa pada Mata Pelajaran Fisika, *Edusains*, 7(2), 191-201.

Zawadzki, R. 2010. Is Process-Oriented Guided-Inquiry Learning (POGIL) Suitable as a Teaching Method in Thailand's Higher Education?. *Asian Journal on Education and Learning*, 1(2), 66-74.