

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MODUL KIMIA
BERBASIS POGIL (*PROCESS ORIENTED GUIDED
INQUIRY LEARNING*) TERHADAP PEMAHAMAN
KONSEP PESERTA DIDIK KELAS XI SMA PADA
MATERI KELARUTAN DAN HASIL KALI KELARUTAN**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagai Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana S1
dalam Ilmu Pendidikan Kimia



Oleh:

Nurmala Jayanti

NIM : 123711027

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGRI WALISONGO
SEMARANG
2019**



KEMENTERIAN AGAMA R.I.
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan
Semarang 50185
Telp. 024-7601295 Fax. 7615387

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Nurmala Jayanti
NIM : 123711027
Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**“EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MODUL KIMIA BERBASIS
POGIL (*PROCESS ORIENTED GUIDED INQUIRY LEARNING*)
TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP SISWA KELAS XI SMA
PADA MATERI KELARUTAN DAN HASIL KALI KELARUTAN”**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/ karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, Desember 2018

Pembuat pernyataan,




Nurmala Jayanti

NIM: 123711027



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Telp. (024) 76433366 Semarang 50185

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini :

Judul : Efektivitas Penggunaan Modul Kimia Berbasis POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*) Terhadap Pemahaman Konsep Peserta Didik Kelas XI SMA Pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan

Penulis : **Nurmala Jayanti**

Nim : 123711027

Jurusan : Pendidikan Kimia

Telah diujikan dalam sidang *munaqasyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Kimia.

Semarang, 15 Januari 2019

DEWAN PENGUJI

Ketua

Mulyatun, M.Si
NIP. 19830504 201101 2 008

Penguji I

Ratih Rizqi Nirwana, S.Si, M.Si
NIP. 19810414 200501 2 003

Pembimbing I

Mulyatun, M.Si
NIP. 19830504 201101 2 008

Sekretaris

Atik Rahmawati, S.Pd, M.Si
NIP. 19750516 200604 2 002

Penguji II

Mufidah, S.Ag, M.Pd
NIP. 19690707 199703 2 001

Pembimbing II

Anita Fibonacci, M.Pd
NIDN. 2028118701



NOTA DINAS

Semarang, Desember 2018

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo

di Semarang

Assalamu'alaikum, wr, wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Efektivitas Penggunaan Modul Kimia Berbasis POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*) terhadap Pemahaman Konsep Siswa Kelas XI IPA pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan

Nama : Nurmala Jayanti

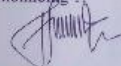
NIM : 123711027

Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosah.

Wassalamu'alaikum, wr, wb.

Pembimbing 1,



Mulyatun, M. Si

NIP. 19830504-2011012-008

NOTA DINAS

Semarang, Desember 2018

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo

di Semarang

Assalamu'alaikum. wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Efektivitas Penggunaan Modul Kimia Berbasis POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*) terhadap Pemahaman Konsep Siswa Kelas XI IPA pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan

Nama : Nurmala Jayanti

NIM : 123711027

Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosah.

Wassalamu'alaikum. wr. wb.

Pembimbing 2,



Anita Fibonacci, M.Pd

NIDN. 2028118701

ABSTRAK

Judul :Efektivitas Penggunaan Modul Kimia Berbasis POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*) Terhadap Pemahaman Konsep Peserta Didik Kelas XI SMA Pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan

Penulis : Nurmala Jayanti

Nim : 123711027

Hasil wawancara guru kimia kelas XI IPA di SMA Negeri 2 Tegal diketahui bahwa kurangnya inovasi bahan ajar dan pembelajaran masih berpusat pada guru mengakibatkan kurang optimalnya pemahaman konsep dan aktivitas peserta didik cenderung pasif. Salah satu bahan ajar yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan pemahaman konsep dan aktivitas siswa adalah modul yang berbasis POGIL. Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif penerapan pembelajaran menggunakan modul kimia berbasis POGIL yang bertujuan untuk mengetahui efektivitas modul terhadap pemahaman konsep peserta didik. Penelitian ini menggunakan *non-equivalent pretest-posttest control group design*. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah *cluster random sampling*. Sampel yang digunakan adalah kelas XI IPA 2 sebagai kelas kontrol dan kelas XI IPA 3 sebagai kelas eksperimen. Penelitian diawali dengan *pretest* kemudian diberikan *treatment* (pembelajaran metode ceramah dan tanya jawab pada kelas kontrol dan pembelajaran metode POGIL menggunakan modul kimia kelarutan dan hasil kali kelarutan pada kelas eksperimen) dan diakhiri dengan *posttest*. Berdasarkan hasil penelitian, diketahui rata-rata *posttest* kelas eksperimen sebesar 70,929 dan rata-rata *posttest* kelas kontrol sebesar 38,5. Hasil uji perbedaan rata-rata dihasilkan $t_{hitung} = 10,327 > t_{tabel} = 0,68$ dalam taraf signifikan 5%. Hal ini juga didukung hasil N_{gain} kelas eksperimen sebesar 0,631 (sedang) dan N_{gain} kelas kontrol sebesar 0,209 (rendah). Dengan demikian modul kimia berbasis POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*) pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan efektif meningkatkan pemahaman konsep peserta didik kelas XI IPA di SMA Negeri 2 Tegal.

Kata kunci: Efektifitas, Modul Kimia, POGIL, Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur senantiasa penulis panjatkan Kehadirat Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Ini dengan baik dan lancar. Sholawat dan salam semoga senantiasa tercurahkan kepada sang inspirator sejati, Nabi Muhammad SAW. Dengan selesainya penulisan skripsi ini, penulis mengaturkan banyak terima kasih kepada :

1. Dr. H. Ruswan, M.A selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
2. R. Arizal Firmansyah, S.Pd, M.Si selaku ketua jurusan Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang.
3. Mulyatun, M.Si dan Anita Fibonacci, M.Pd selaku dosen pembimbing yang telah bersedia memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Kepala Sekolah dan guru pengampu mata pelajaran kimia kelas XI IPA di SMA Negeri 2 Tegal yang senantiasa memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Abdul Chamim dan Ibu Nartumi, kakak-kakak serta adik-adik tercinta yang tidak henti-hentinya memberikan do'a dan semangat baik moril maupun materiil yang sangat luar biasa, sehingga penulis dapat menyelesaikan kuliah serta skripsi ini.

6. Semua teman-teman PK angkatan 2012, rekan kerja outlet BMD dan semua pihak yang ikut memberikan motivasi selama menempuh studi.
7. Semoga Allah SWT membalas semua amal kebaikan mereka dengan balasan yang lebih dari yang mereka berikan.
8. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini belum mencapai kesempurnaan. Namun penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya pembaca pada umumnya. Aamiin.

Semarang, Desember 2018

Penulis,

Nurmala Jayanti

NIM:123711027

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA DINAS.....	iv
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv

BAB 1 : PENDAHULUAN

- A. Latar Belakang1
- B. Rumusan Masalah8
- C. Tujuan dan Manfaat Penelitian9

BAB II : LANDASAN TEORI

- A. Deskripsi Teori..... 11
 - 1. Modul 11
 - 2. Pembelajaran POGIL..... 14
 - 3. Pemahaman Konsep 18
 - 4. Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan 22
- B. Kajian Pustaka 26
- C. Rumusan Hipotesis..... 29

BAB III: METODE PENELITIAN

- A. Jenis dan Pendekatan Penelitian..... 30
- B. Tempat dan Waktu Penelitian 31
- C. Populasi dan Sampel Peneli 31
- D. Variabel dan Indikator Penelitian 32
- E. Teknik Pengumpulan Data 32
- F. Teknik Analisis Data..... 34

BAB IV : DESKRIPSI DAN ANALISA DATA

A. Hasil Penelitian	57
B. Analisis Data.....	73
C. Keterbatasan Penelitian.....	82

BAB V : PENUTUP

A. Kesimpulan.....	96
B. Saran.....	97

**Daftar Pustaka
Lampiran-Lampiran**

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbedaan Modul dan Buku Teks
Tabel 2.2	Tahap Kegiatan POGIL
Tabel 3.1	Data Validitas Butir Soal
Tabel 3.2	Interpretasi Angka Indeks Kesukaran Item
Tabel 3.3	Data Tingkat Kesukaran Butir Soal
Tabel 3.4	Data Daya Pembeda Butir
Tabel 4.1	Hasil Uji Normalitas Data Awal
Tabel 4.2	Daftar Distribusi Frekuensi dari Nilai Tes Awal (<i>Pretest</i>) Kelas Eksperimen
Tabel 4.3	Daftar Distribusi Frekuensi dari Nilai Tes Awal (<i>Pretest</i>) Kelas Kontrol
Tabel 4.4	Daftar Uji Normalitas Nilai <i>Pretes</i>
Tabel 4.5	Daftar Distribusi Frekuensi dari Nilai Tes Akhir (<i>Posttest</i>) Kelas Eksperimen
Tabel 4.6	Daftar Distribusi Frekuensi dari Nilai Tes Akhir (<i>Posttes</i>) Kelas Kontrol
Tabel 4.7	Daftar Uji Normalitas Nilai <i>Pretes</i>
Tabel 4.8	Daftar Uji Normalitas Nilai <i>Posttest</i>
Tabel 4.9	Hasil Uji Homogenitas <i>Posttest</i>
Tabel 4.10	Hasil Uji Kesamaan Rata-rata
Tabel 4.11	Hasil Belajar (Pemahaman Konsep Siswa) sebelum dan sesudah Pembelajaran

Tabel 4.12 Perbandingan Kategori *N-gain* pada Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Tabel 4.13 Perbandingan Hasil *Pretest*, *Posttest* dan *N-gain*

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 4.1** Distribusi Frekuensi dari Hasil Nilai Tes Awal (*Pretest*)
Kelas Eksperimen
- Gambar 4.2** Distribusi Frekuensi dari Hasil Nilai Tes Awal (*Pretest*)
Kelas Kontrol
- Gambar 4.3** Distribusi Frekuensi dari Hasil Nilai Tes Akhir (*posttest*)
Kelas Eksperimen
- Gambar 4.4** Distribusi Frekuensi dari Hasil Nilai Tes Akhir (*posttest*)
Kelas Kontrol

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Daftar nama siswa uji coba soal
Lampiran 2	Daftar nama siswa kelas kontrol dan eksperimen
Lampiran 3	Daftar nilai UAS
Lampiran 4	Uji data awal (Normalitas, Homogenitas dan uji t)
Lampiran 5	Kisi-kisi soal
Lampiran 6	Soal uji coba (20 uraian)
Lampiran 7	Kunci jawaban uji coba soal
Lampiran 8	Validitas, daya beda dan tingkat kesukaran uji coba soal
Lampiran 9	Reliabilitas uji coba soal
Lampiran 10	Soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>
Lampiran 11	Kunci jawaban soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>
Lampiran 12	Daftar nilai <i>pretest</i>
Lampiran 13	Uji <i>pretest</i> (normalitas, homogenitas dan uji t)
Lampiran 14	Uji <i>posttest</i> (normalitas, homogenitas dan uji t)
Lampiran 15	Uji n-gain
Lampiran 16	Silabus kimia
Lampiran 17	Dokumentasi penelitian
Lampiran 18	Surat riset
Lampiran 19	RPP kelas eksperimen
Lampiran 20	RPP kelas kontrol

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Keberhasilan proses belajar mengajar salah satunya dipengaruhi oleh ketepatan dalam pemilihan model pembelajaran (Pratama, 2017). Pembelajaran yang masih berpusat pada guru atau *teacher centered learning* menyebabkan peserta didik menjadi kurang aktif dan cenderung pasif dalam mengikuti pelajaran. Hal ini menyebabkan peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep yang disampaikan oleh guru karena keterlibatan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran yang masih rendah (Setiowati, 2015). Dalam pemahaman konsep peserta didik tidak hanya sebatas mengenal tetapi peserta didik harus dapat menghubungkan satu konsep dengan konsep lain. Apabila peserta didik kesulitan dalam memahami konsep, maka peserta didik tidak dapat menyelesaikan suatu permasalahan yang ada kaitan dengan konsep yang dimiliki dalam proses belajar mengajar (Hamdani, 2012). Jika belajar tanpa konsep, proses belajar mengajar tidak akan berhasil. Hanya dengan bantuan konsep, maka proses belajar mengajar dapat ditingkatkan lebih maksimal (Djamarah, 2006).

Salah satu tujuan penting mata pelajaran kimia di SMA adalah agar peserta didik memahami konsep, prinsip, hukum, teori kimia serta penerapannya untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Putri, 2014). Materi pelajaran kimia di SMA banyak berisi konsep-konsep yang cukup sulit untuk dipahami peserta didik, karena menyangkut hitungan dan reaksi-reaksi kimia serta konsep-konsep yang bersifat abstrak (Trianto, 2009). Salah satu pokok bahasan dalam pembelajaran kimia yang masih dianggap sulit disemester genap kelas XI adalah pokok bahasan kelarutan dan hasil kali kelarutan karena banyak materi hitungan dan membutuhkan cara yang praktis untuk memahami konsepnya. Banyak peserta didik yang menganggap sulit materi kelarutan dan hasil kelarutan karena peserta didik belum menguasai prasyarat seperti konsep mol, reaksi ionisasi, kesetimbangan kimia, pH larutan asam dan basa (Melati, 2011).

Berdasarkan hasil observasi di lapangan dengan guru kimia kelas XI di SMA Negeri 2 Tegal diperoleh informasi bahwa dalam menyampaikan mata pelajaran kimia, guru masih menggunakan metode konvensional seperti ceramah, sehingga pembelajaran masih berpusat pada guru yang dapat mengakibatkan aktivitas belajar peserta didik cenderung pasif, kurang kreatif dalam memecahkan masalah. Hal ini dimungkinkan karena aktivitas peserta didik hanya

mendengarkan saja (Setiowati, 2015). Akibat lainnya peserta didik kurang memahami konsep yang diajarkan dan partisipasi peserta didik dalam pembelajaran kurang berkembang.

Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan suatu model pembelajaran dan media yang sesuai dengan karakteristik pendekatan ilmiah yang dapat meningkatkan aktivitas belajar peserta didik dalam pemahaman konsep. Penggunaan model pembelajaran dan media yang tepat dapat mendorong rasa senang peserta didik terhadap pelajaran, menumbuhkan dan meningkatkan aktivitas belajar peserta didik dan memberikan kemudahan bagi peserta didik untuk memahami pelajaran sehingga dengan adanya aktivitas yang tinggi memungkinkan mereka mampu memahami konsep ilmu kimia sehingga dapat mencapai hasil belajar yang lebih baik (Ningsih, 2012).

Salah satu alternatif yang bisa digunakan adalah penggunaan model pembelajaran POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*) dan media pembelajaran berupa modul. POGIL merupakan model pembelajaran yang menitik beratkan pada kemampuan proses dengan menggunakan pendekatan *inquiry* yang terdiri atas eksplorasi, penemuan konsep, dan aplikasi (Schoeder, 2008). Pada tahap eksplorasi, siswa disajikan beberapa pertanyaan yang mudah dan gambar atau grafik untuk menstimulasi pemikirannya sehingga

diharapkan muncul ketidakseimbangan dalam struktur mentalnya. Adanya ketidakseimbangan dalam struktur mental tersebut ditandai dengan berkembangnya kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti pertanyaan mengapa dan bagaimana. Munculnya pertanyaan-pertanyaan ini menunjukkan bahwa peserta didik dengan konsep baru yang sedang dipelajarinya melalui kegiatan seperti diskusi. Pada tahap terakhir yaitu aplikasi, peserta didik diajak untuk menerapkan pemahaman konsepnya ke dalam situasi yang baru yang menuntut kemampuan menyelesaikan problem-problem nyata atau melakukan percobaan lebih lanjut (Budiasih, 2004).

Tahap-tahap proses pemahaman dan penerapan konsep peserta didik bisa terlaksana dengan adanya penggunaan media pembelajaran. Salah satunya yaitu dengan adanya penggunaan media yang tepat berupa modul berbasis POGIL yang dikembangkan dengan tujuan untuk membantu peserta didik dalam mempelajari ilmu kimia yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari dan untuk menggantikan/meminimalisir peran guru dalam pembelajaran. Modul berbasis POGIL pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan tersebut telah dikembangkan oleh Afidah Yulianti mahasiswa Pendidikan UIN Walisongo Semarang. Materi kelarutan dan hasil kali kelarutan diambil oleh peneliti sebelumnya berdasarkan hasil angket dan wawancara dengan guru dan peserta didik yang menyatakan

bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi-materi yang bersifat abstrak, salah satunya adalah materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

Karakteristik kelarutan dan hasil kali kelarutan yaitu materi kimia yang didalamnya memuat pemahaman konseptual dan pemahaman algoritmik. Selain itu, materi tersebut bersifat abstrak dan berurutan, sehingga untuk memahami konsep kelarutan dan hasil kali kelarutan peserta didik harus paham antar subkonsep yang saling terkait dengan materi kelarutan dan hasil kali kelarutan diantaranya stoikiometri, persamaan reaksi, kesetimbangan kimia, dan pH larutan. Apabila peserta didik tidak paham akan konsep-konsep dasar tersebut maka peserta didik akan kesulitan dalam memecahkan masalah konseptual dan algoritmik (Bella, 2012).

Modul berbasis POGIL yang telah dikembangkan Afidah Yulianti memberikan wawasan yang luas kepada peserta didik dengan adanya soal-soal mencakup level makroskopik, sub-mikroskopik, dan simbolik. Soal-soal tersebut mampu menuntun peserta didik untuk menemukan konsep (Afidah, 2017). Modul ini isinya mencakup pengertian dan rumus dari kelarutan, hasil kali kelarutan, faktor-faktor yang mempengaruhinya, dan memperkirakan endapan (Afidah, 2017). Berdasarkan hasil uji coba kelas kecil penggunaan modul berbasis POGIL didapatkan

bahwa hasil uji kualitas modul yang diperoleh dari penilaian validator ahli materi dengan kategori sangat baik sebesar 89,23%, penilaian validator ahli media sebesar 82,5% dengan kategori baik, hasil tanggapan peserta didik terhadap kualitas modul dengan kategori sangat baik sebesar 82,64%.

Pada uji lapangan produk modul yang telah diperbaiki diimplementasikan dalam pembelajaran kelas kecil dengan jumlah 9 peserta didik yang dipilih berdasarkan tingkat kemampuan yang berbeda yaitu 3 peserta didik berkemampuan rendah, 3 peserta didik berkemampuan sedang, 3 peserta didik berkemampuan tinggi, sehingga sampel mampu mewakili dari populasi. Proses pembelajaran dilakukan dengan satu kali pertemuan yang dilaksanakan di laboratorium. Sebelum pembelajaran peserta didik diperkenalkan terlebih dahulu modul berbasis POGIL kemudian peserta didik dibimbing dalam menyelesaikan soal-soal yang ada. Peserta didik diarahkan untuk menemukan konsep materi dan mengaplikasikannya dalam soal yang tersaji di tahap aplikasi. Berdasarkan pengujian uji kelas kecil diatas, proses pembelajaran yang dilakukan hanya sekali dirasa peneliti kurang panjang karena cakupan materi dalam kelarutan dan hasil kali kelarutan cukup banyak. Penerapan POGIL dalam kelas kecil masih mengerjakan soal-soal modul secara individu belum menerapkan kelompok belajar, sehingga tidak tercipta aktivitas diskusi. Selain itu juga pada

kelas kecil ini belum ada perhitungan uji n-gain dalam penerapan pembelajaran POGIL. Sebab penelitian dalam uji kelas kecil peneliti menggunakan skor penilaian kualitas modul berbasis POGIL tersebut berdasarkan dari penilaian validator yaitu 2 dosen kimia (ahli materi), 1 guru kimia MAN Kendal (ahli materi), 1 dosen kimia (ahli media) dan dari hasil respon peserta didik.

Di akhir jam pelajaran, peneliti memberikan angket respon peserta didik terhadap modul berbasis POGIL. Setelah mengisi angket, peserta didik dimintai tanggapan berupa komentar, kritik dan saran dalam bentuk wawancara. Hasil wawancara didapatkan tanggapan bahwa dalam aspek kemudahan dalam memahami cukup baik, modul mudah dipahami karena pertanyaan yang ada lebih menekankan pada proses dan menuntun peserta didik dalam menemukan konsep. Peserta didik merasa lebih paham karena gambar yang ada jelas dari makroskopik ke sub-mikroskopiknya. Pada aspek ketertarikan, peserta didik memberi tanggapan bahwa mereka tertarik dengan adanya modul karena sebelumnya peserta didik tidak pernah mendapatkan atau mempelajari materi kimia menggunakan modul.

Tanggapan peserta didik pada aspek desain modul yaitu gambar dan pertanyaan yang ada cukup jelas dan mudah

dipahami, sehingga memudahkan peserta didik dalam menjawab pertanyaan. Desain cover depan sampai cover belakang cukup menarik minat peserta didik dalam mempelajari materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Saran untuk modul berbasis POGIL ini yaitu peserta didik mengharapkan adanya kesimpulan dalam modul ini. Selain itu juga pada kolom pengisian jawaban lebih baik jika lebih lebar terutama pada bagian perhitungan.

Berdasarkan uraian tersebut di atas perlu kiranya dilakukan uji lebih lanjut pada kelas besar. Penelitian ini diharapkan 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 kimia, dan dapat meningkatkan mutu pendidikan sekolah khususnya pada mata pelajaran IPA-kimia. Maka dari itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut dari peneliti sebelumnya dengan judul: Efektivitas Penggunaan Modul Kimia Berbasis POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*) terhadap pemahaman konsep peserta didik kelas XI SMA pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dari penelitian ini yaitu bagaimana efektivitas

penggunaan modul kimia berbasis POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*) pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan terhadap pemahaman konsep peserta didik kelas XI SMA N 2 Tegal?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keefektifan penggunaan modul kimia berbasis POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*) terhadap pemahaman konsep peserta didik kelas XI SMA N 2 Tegal pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

2. Manfaat penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, penelitian ini bermanfaat sebagai sumber referensi mengenai efektivitas modul kimia berbasis POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*) terhadap pemahaman konsep peserta didik kelas XI SMA pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

b. Manfaat Praktis

- 1) Bagi peserta didik, dapat meningkatkan pemahaman peserta didik dalam pembelajaran kimia materi kelarutan dan hasil kali kelarutan, meningkatkan nilai

akademik peserta didik pada mata pelajaran kimia dan dapat mudah belajar secara mandiri untuk memahami materi kimia tanpa bergantung dengan penjelasan guru.

- 2) Bagi guru, sebagai evaluasi bagi guru kimia dalam meningkatkan kemampuannya dalam mengajar dan sebagai bahan masukan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran kimia.
- 3) Bagi sekolah, memberikan informasi mengenai pengembangan bahan ajar dalam rangka menjaga keberlangsungan proses belajar mengajar yang lebih efektif pada guru-guru di sekolah, dapat mengetahui kekurangan dan kelebihan guru kimia sehingga dapat dijadikan tolak ukur dalam memberikan pembelajaran kepada peserta didik di sekolah dan sebagai masukan bagi sekolah untuk meningkatkan pendidikan.
- 4) Bagi peneliti, diharapkan mampu memberikan bekal bagi peneliti yang merupakan calon guru kimia agar siap melaksanakan tugas sebagai pendidik kelak.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Modul

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2008), modul berarti kegiatan belajar mengajar yang dapat dipelajari oleh peserta didik dengan bantuan minimal dari guru. Menurut Daryanto (2013), modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, di dalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana yang didesain untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik. Modul minimal memuat tujuan pembelajaran, materi/substansi belajar, dan evaluasi. Modul berfungsi sebagai sarana belajar yang bersifat mandiri sehingga peserta didik dapat belajar mandiri sesuai dengan kecepatan masing-masing. Modul juga dapat diartikan sebagai materi pelajaran yang disusun dan disajikan secara tertulis sedemikian rupa sehingga pembacanya diharapkan dapat menyerap sendiri materi tersebut sekaligus dapat belajar mandiri.

Karakteristik Modul

Menurut Sungkono (2009), karakteristik modul dapat diketahui dari formatnya yang disusun atas dasar:

- a. Prinsip-prinsip desain pembelajaran yang berorientasi kepada tujuan (*objective model*)
- b. Prinsip belajar mandiri (*self instructional*)
- c. Prinsip belajar maju berkelanjutan (*continous progress*)
- d. Penataan materi secara modular yang utuh dan lengkap (*self contained*)
- e. Prinsip rujuk silang (*cross referencing*) antar modul dalam mata pelajaran.
- f. Penilaian belajar mandiri terhadap kemajuan belajar (*self evaluation*)

Jadi, pada dasarnya modul memiliki karakteristik yang dapat memungkinkan seseorang belajar secara mandiri dan tidak bergantung pada orang lain karena penataan materi modul yang harus utuh dan lengkap dapat membantu peserta didik memahami materi secara mandiri.

Komponen Modul

Modul adalah salah satu bentuk bahan ajar cetak yang memiliki komponen yang paling lengkap. Menurut Prastowo (2012), dalam penulisan struktur modul paling tidak harus memuat 7 komponen utama yaitu judul, petunjuk belajar, kompetensi dasar, informasi

pendukung, latihan, tugas/langkah kerja, dan penilaian. Beberapa perbedaan modul dan buku teks menurut BPPK (2009), disajikan pada tabel 2.1 berikut ini.

Tabel 2.1 Perbedaan Modul dan Buku Teks

Modul	Buku Teks
Komunikasi dua arah	Komunikasi satu arah
Peserta didik aktif	Peserta didik pasif
Metode dialog	Metode ceramah
Strukturnya jelas	Strukturnya tidak jelas
Belajarnya dibimbing	Belajarnya diatur sendiri
Bersahabat dan memberikan dorongan	Tidak ditujukan untuk-orang tertentu
Menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang baru didapatkan	Sedikit menerapkan-pengetahuan dan keterampilan
Materi terbagi dalam chapter /penggalan kecil	Materi terbagi dalam-chapter/penggalan besar
Ada umpan balik	Tidak ada umpan balik

Manfaat Modul

Manfaat modul dalam pembelajaran yang diungkapkan Santyasa (2009) antara lain:

1. Memperjelas dan mempermudah penyajian pesan agar tidak bersifat verbal.

2. Meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran di sekolah, baik waktu, dana, fasilitas, maupun tenaga guru mencapai tujuan secara optimal.
3. Meningkatkan motivasi dan gairah belajar bagi peserta didik.
4. Mengembangkan kemampuan peserta didik dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lainnya.
5. Memungkinkan peserta didik belajar mandiri sesuai kemampuan dan minatnya.
6. Memungkinkan peserta didik dapat mengukur sendiri hasil belajarnya.

2. Pembelajaran POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*)

POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*) adalah model pembelajaran yang di dalamnya terdapat ide-ide spesifik tentang proses pembelajaran dan hasil yang diinginkan. POGIL didukung dengan adanya tim pembelajaran serta pemanduan untuk mengembangkan pemahaman, mengembangkan keterampilan berpikir kritis, dan memecahkan masalah. Dalam pembelajaran, peserta didik bekerjasama dalam tim untuk memperoleh pengetahuan dan mengembangkan pengetahuan yang

dibantu oleh data, model atau contoh dengan menanggapi pertanyaan kritis yang telah disediakan. Kemudian menyajikan hasil diskusi mereka di kelas, merefleksikan apa yang dipelajari serta menilai seberapa baik peserta didik melakukan tugas dengan baik. Selanjutnya untuk memperkuat konsep-konsep yang diperoleh, peserta didik diminta untuk membaca materi tersebut diliteratur lainnya (Hanson, 2006). POGIL adalah pedagogi sains dan filosofi *student centered* yang berbasis riset dimana peserta didik beraktifitas didalam kelompok kecil dan terlibat dalam inkuiri terbimbing menggunakan materi yang sudah dirancang secara langsung membimbing peserta didik untuk membangun ulang pengetahuan mereka (Barthlow, 2011).

Siklus belajar pada POGIL terdiri dari 3 fase yaitu eksplorasi, penemuan konsep dan aplikasi. Pada tahap eksplorasi, peserta didik diberikan suatu bahan ajar untuk dipahami yang didalamnya terdapat pertanyaan-pertanyaan berpikir kritis yang bertujuan untuk memahami konsep (Hanson, 2006). Tahap kedua yaitu penemuan konsep, konsep tidak secara langsung disajikan dalam bahan ajar yang diberikan kepada peserta didik dan peserta didik tersebut harus menemukan sendiri konsep dalam bahan

ajar. Kegiatan eksplorasi dan penemuan konsep secara bersama-sama akan lebih membantu peserta didik dalam memahami konsep dan kemudian pemahaman diperluas di tahap aplikasi. Setelah pengetahuan didapatkan di tahap pertama dan kedua, tahap ketiga berupa latihan memecahkan masalah ataupun penelitian (Hanson, 2006).

Tahapan kegiatan dalam POGIL dijelaskan pula oleh Schroeder dan Greenbowe (2008) dalam tabel 2.1 berikut:

Tabel 2.2 Tahap kegiatan POGIL

No	Tahap	Aktivitas
1.	Tahap Eksplorasi	Peserta didik dibimbing untuk memperoleh konsep isi melalui berdiskusi dalam kelompok.
2.	Tahap Penemuan Konsep	Guru membantu peserta didik menemukan konsep.
3.	Tahap Aplikasi	Peserta didik yang telah memahami konsep ditantang untuk menjawab soal dengan tingkatan tinggi secara berkelompok.

Beberapa cara yang dilakukan peserta didik dalam POGIL sehingga tercipta kegiatan yang efektif diantaranya yaitu sebagai berikut: (Hanson, 2006)

- a. Mengkontruksi pemahaman yang dimiliki berdasarkan pengetahuan, pengalaman, keterampilan, sikap dan keyakinan yang dimiliki sebelumnya.
- b. Mengikuti siklus pembelajaran yang meliputi eksplorasi, penemuan konsep dan penerapan.
- c. Menghubungkan dan penggambaran konsep.
- d. Berdiskusi dan berinteraksi dengan orang lain.
- e. Melakukan refleksi pada perkembangan dan penilaian pada tindakan.

Kelima ide kunci tersebut ada didalam POGIL guna membantu peserta didik dalam mempelajari isi mata pelajaran dan keterampilan. POGIL mengacu pada kemajuan kelas, penampilan standarisasi yang tinggi, respon peserta didik yang positif (Fitroatin, 2016).

Model Pembelajaran POGIL menurut Moog (2008) memiliki dua tujuan yang luas yaitu untuk mengembangkan penguasaan konten melalui konstruksi pemahaman peserta didik sendiri, dan untuk mengembangkan serta meningkatkan keterampilan utama belajar seperti pemrosesan informasi, komunikasi oral dan tertulis, berpikir kritis, pemecahan masalah, metakognisi dan assesemen. Hanson (2006) berpendapat bahwa POGIL berperan sebagai metode pembelajaran yang menekankan

pada komponen proses dan komponen isi dari pembelajaran. Selain berperan sebagai model dan metode pembelajaran, POGIL juga dapat dijadikan sebagai media pembelajaran seperti media cetak berupa modul ataupun buku kerja yang lebih dikenal sebagai Lembar Kerja Siswa (LKS).

Penciptaan buku kerja kimia yang telakukan oleh Moog dan Farrell (2008) dengan judul "*Chemistry: A Guided Inquiry*". Buku tersebut berisi pertanyaan runtut dari 3 tahap pembelajaran POGIL yaitu eksplorasi, penemuan konsep dan aplikasi.

3. Pemahaman Konsep

Pemahaman merupakan salah satu ranah kognitif dari taksonomi Bloom. Menurut Rosser sebagaimana dikutip oleh Hamdani (2012), konsep adalah suatu abstraksi yang mewakili satu kelas objek-objek, kejadian-kejadian, atau hubungan-hubungan yang mempunyai atribut-atribut yang sama. Konsep merupakan penyajian-penyajian internal dari stimulus. Konsep merupakan dasar bagi proses mental yang lebih tinggi untuk merumuskan prinsip dan generalisasi. Dengan demikian konsep merupakan buah pemikiran seseorang atau sekelompok orang yang dinyatakan dalam definisi, hukum dan teori.

Bloom juga mengatakan pemahaman konsep adalah kemampuan menangkap pengertian-pengertian seperti mampu mengungkapkan suatu materi yang disajikan ke dalam bentuk yang lebih dipahami, mampu memberikan interpretasi, dan mampu mengaplikasikannya. Pemahaman konsep sangat diperlukan bagi peserta didik yang sudah mengalami proses belajar. Pemahaman konsep yang dimiliki oleh peserta didik dapat digunakan untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang ada kaitan dengan konsep yang dimiliki. Dalam pemahaman konsep peserta didik tidak hanya sebatas mengenal tetapi peserta didik harus dapat menghubungkan satu konsep dengan konsep lain (Hamdani, 2012).

Pentingnya pemahaman konsep mendorong para peneliti untuk melakukan penelitian terkait analisis pemahaman konsep yang dimiliki peserta didik atupun metode pembelajaran yang dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Beberapa peneliti yang pernah melakukan penelitian terkait pemahaman konsep, antara lain Rustam (2017) tentang pengaruh model pembelajaran POGIL terhadap pemahaman konsep IPA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran POGIL terhadap pemahaman konsep

IPA. Hariyana (2012) melakukan penelitian tentang pemahaman konsep mahasiswa pada materi pokok elektrokimia. Pemahaman konsep mahasiswa pada reaksi redoks, prinsip sel Volta dan potensial reduksi standar tergolong tinggi, pemahaman konsep mahasiswa pada konsep aliran elektron dan ion pada sel Volta dan sel elektrolisis tergolong cukup, dan pemahaman konsep mahasiswa pada konsep elektroda tergolong rendah. Kirbulut (2013) tentang pemahaman konsep peserta didik sekolah menengah terhadap sifat materi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peserta didik masih memiliki pemahaman yang terbatas terkait sifat materi dan masih mengalami kesulitan dalam menjelaskan konsep dasar materi, peleburan, penguapan, pengembunan, pendidihan dan tekanan uap.

Salah satu aspek yang diukur dalam penelitian ini adalah pemahaman konsep. Pemahaman konsep yang dimaksud dalam penelitian ini adalah hasil belajar peserta didik pada ranah kognitif. Ranah kognitif merupakan ranah yang berkenaan dengan hasil belajar berupa pengetahuan kemampuan dan kemahiran intelektual. Ranah kognitif ini terdiri dari enam aspek yaitu:

1. Mengingat
2. Memahami
3. Mengaplikasikan
4. Menganalisis
5. Mengevaluasi
6. Mencipta (Anderson & Krathwohl, 2010)

Pada dasarnya pemahaman konsep yang diukur dalam penelitian ini merupakan ranah kognitif dari hasil belajar dimana peserta didik memiliki kemampuan untuk mengenal, menangkap, dan menghubungkan konsep-konsep yang diperoleh untuk dapat digunakan peserta didik dalam menyelesaikan suatu masalah.

Hasil belajar menurut Sudjana (2014) adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah menerima pengalaman belajarnya. Kemampuan-kemampuan tersebut sesuai dengan aspek-aspek tujuan belajar yang mencakup aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik. Fungsi hasil belajar yaitu digunakan sebagai indikator kuantitas atau kualitas pengetahuan yang telah dikuasai oleh peserta didik dan sebagai sumber dalam meningkatkan mutu pendidikan (Slameto, 2010). Materi kelarutan dan hasil kali kelarutan banyak berisi konsep-

konsep cukup sulit untuk dipahami peserta didik, karena menyangkut hitungan dan reaksi-reaksi kimia serta konsep-konsep yang bersifat abstrak (Trianto, 2009).

4. Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan

Salah satu pokok bahasan dalam pembelajaran kimia yang masih dianggap sulit disemester genap kelas XI adalah pokok bahasan kelarutan dan hasil kali kelarutan karena banyak materi hitungan dan membutuhkan cara yang praktis untuk memahami konsepnya. Banyak peserta didik yang menganggap sulit materi kelarutan dan hasil kelarutan karena peserta didik belum menguasai prasyarat seperti konsep mol, reaksi ionisasi, kesetimbangan kimia, pH larutan asam dan basa (Melati, 2011).

Pengertian Kelarutan

Materi pelajaran kimia di SMA yang banyak berisi konsep-konsep cukup sulit untuk dipahami peserta didik, karena menyangkut hitungan dan reaksi-reaksi. Bila kita membahas tentang kelarutan tentunya kita pasti dipertemukan pada dua hal berikut ini, yakni :

1. *Solvent* (pelarut)
2. *Solute* (Zat terlarut)

Kelarutan (*solubility*) adalah konsentrasi maksimum zat terlarut dalam suatu larutan yang digunakan untuk menyatakan jumlah maksimal zat yang dapat larut dalam sejumlah pelarut. Kelarutan (khususnya untuk zat yang sukar larut) dinyatakan dalam satuan mol/liter. Jadi, kelarutan (S) sama dengan molaritas (M).

Berdasarkan kelarutan dalam suatu pelarut, larutan terbagi menjadi tiga jenis, diantaranya:

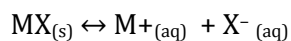
- a. Larutan belum jenuh, merupakan keadaan larutan ini menggambarkan bahwa antara zat terlarut contohnya garam dan pelarutnya misal air dihomogenkan tetapi belum terjadi endapan dan juga larutan masih mampu untuk melarutkan zat terlarutnya.
- b. Larutan jenuh, merupakan keadaan larutan ini yaitu terjadi kesetimbangan antara konsentrasi zat terlarut dengan pelarutnya dimana pelarut sudah tidak mampu untuk melarutkan zat terlarutnya.
- c. Larutan lewat jenuh, merupakan keadaan larutan dimana pelarut sudah tidak mampu untuk melarutkan zat terlarutnya sehingga terjadilah endapan dalam sebuah larutan.

Larutan yang mengandung zat terlarut dengan konsentrasi maksimum (=kelarutan) disebut larutan jenuh. Pada suatu larutan jenuh, zat terlarut berada dalam kesetimbangan antara fase padat dengan ion-ionnya:

Karena reaksi merupakan kesetimbangan, maka dalam suatu larutan jenuh terdapat suatu tetapan kesetimbangan yang disebut tetapan hasil kali kelarutan (K_{sp}).

Tetapan Hasil Kali Kelarutan (K_{sp})

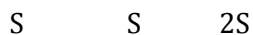
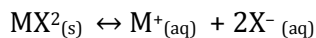
1. Jumlah ion (n) = 2



$$K_{sp} = [M^{+}] [X^{-}] = (S) (S) = S^2$$

$$K_{sp} = S^2$$

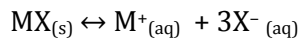
2. Jumlah ion (n) = 2



$$K_{sp} = [M^{+}] [X^{-}]^2 = (S) (2S)^2 = 4S^3$$

$$K_{sp} = 4S^3$$

3. Jumlah ion (n) = 3



$$K_{sp} = [M^{+}] [X^{-}]^3 = (S) (3S)^3 = 27S^4$$

$$K_{sp} = 27S^4$$

Faktor- Faktor Yang Mempengaruhi Kelarutan

1. Suhu,
2. Pengadukan/Penghomogenan,
3. Jenis Pelarut
4. Ukuran Zat Terlarut
5. Ion senama

Perkiraan Pengendapan

Dengan membandingkan harga hasil kali konsentrasi ion (HKI) yang terdapat dalam larutan dengan harga K_{sp} -nya dapat diperkirakan apakah suatu larutan masih dapat larut atau akan terjadi endapan dalam suatu larutan.

Jika $(HKI) < K_{sp}$, maka larutan belum mengendap

Jika $(HKI) = K_{sp}$, maka larutan tepat jenuh/jenuh

Jika $(HKI) > K_{sp}$, maka larutan lewat jenuh atau yang artinya sudah terjadi endapan (Sudarmo, 2006).

B. Kajian Pustaka

Dalam penelitian ini akan mengkaji beberapa penelitian yang relevan, yaitu:

1. Metode POGIL juga telah banyak digunakan dalam proses pembelajaran guna mengaktifkan peserta didik dalam proses pembelajaran seperti yang dilakukan oleh Sulastriningsih (2012) pada peserta didik kelas V SD Buleleng tahun ajaran 2012/2013 menyatakan bahwa metode POGIL berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik kategori tinggi yaitu rata-rata 54,7 dibandingkan metode konvensional yaitu 44,8. Hal ini berarti model POGIL berpengaruh terhadap kemampuan pemahaman konsep IPA pada peserta didik. Penelitian ini bertujuan (1) mendeskripsikan kemampuan pemahaman konsep IPA peserta didik setelah belajar dengan model POGIL, (2) mendeskripsikan kemampuan pemahaman konsep IPA siswa setelah belajar dengan model konvensional, dan (3) mengetahui perbedaan kemampuan pemahaman konsep IPA antara kelompok peserta didik eksperimen ini menggunakan rancangan penelitian *post test only control group design*. Sampel diambil dengan teknik *simple random sampling*. Dalam penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti yaitu sama-sama menggunakan pembelajaran berbasis POGIL tetapi dengan bantuan sebuah bahan ajar berupa modul dan

materi pembelajaran berfokus pada kelarutan dan hasil kali kelarutan.

2. Penelitian oleh Sari (2017) yang bertujuan untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran POGIL dalam meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik kelas X MAN Demak pada materi getaran harmonik. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain eksperimen *true experimental design*. Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah "*Posttest - only control design*". Hasil analisis data observasi, rata-rata KPS kelas eksperimen adalah 76,96% (kategori baik) lebih baik daripada kelas kontrol 73,96% (kategori cukup). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran POGIL efektif untuk meningkatkan KPS dan dapat meningkatkan motivasi belajar, melatih kemampuan pemecahan masalah dan keterampilan berpikir kritis. Berdasarkan hasil kajian yang dilakukan secara seksama dalam penelitian ini sama-sama melakukan penelitian efektivitas penggunaan model POGIL. Perbedaannya dalam penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti menggunakan media modul pada pembelajaran, materi yang digunakan yaitu kelarutan dan hasil kali kelarutan sedangkan pada penelitian diatas materi yang digunakan adalah getaran harmonik. Aspek yang dinilai dalam penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti yaitu

pemahaman konsep peserta didik sedangkan aspek yang dinilai dalam penelitian diatas yaitu keterampilan proses sains.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Syailani (2017) tentang efektivitas pembelajaran POGIL pada materi tatanama senyawa dan isomer Alkana, Alkena dan Alkuna di kelas X MA Kartayuda Blora. Metode yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan desain eksperimen yaitu quasi desain eksperimental. Teknik pengambilan data menggunakan teknik dokumentasi dan tes. Hasilnya $t_{hitung} = 3,247 > t_{tabel} = 2,00$. Berarti pembelajaran POGIL pada tatanama senyawa dan isomer alkana, alkena, dan alkuna adalah efektif. Dalam penelitian diatas, sama-sama mengkaji tentang penerapan pembelajaran POGIL, yang membedakan pada materi yang diterapkan yaitu pada penelitian ini materinya tatanama senyawa isomer alkana, alkena, dan alkuna sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan peneliti melakukan pembelajaran dengan menggunakan metode POGIL dengan media modul pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Penelitian yang akan dilakukan berfokus pada penilaian aspek pemahaman konsep.
4. Afidah Yulianti (2018) dalam penelitiannya telah mengembangkan buku kerja berbasis POGIL pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Penelitian ini

menggunakan metode pengembangan *Research and Development* dengan model 4-D akan tetapi pada tahap penyebaran tidak dilakukan. Hasil uji kualitas buku kerja yang diperoleh dari penilaian validator ahli materi dengan kategori sangat baik, hasil validator ahli media dengan kategori baik, hasil tanggapan peserta didik terhadap kualitas buku kerja dengan kategori sangat baik. Berdasarkan hasil validasi dan tanggapan peserta didik terhadap buku kerja ini, diperoleh kesimpulan bahwa buku kerja layak digunakan dan menyarankan bahwa perlu adanya uji lebih lanjut pada kelas besar untuk mengetahui keefektifan terhadap hasil belajar maupun penguasaan konsep.

Berdasarkan saran tersebut, peneliti akan melakukan penelitian lebih lanjut yaitu penerapan pembelajaran untuk mengetahui keefektifan modul kimia berbasis POGIL tersebut.

C. Rumusan Hipotesis

Ho : Modul kimia berbasis POGIL tidak efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik kelas XI SMA pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

Ha : Modul kimia berbasis POGIL efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik kelas XI SMA pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif sesuai dengan namanya banyak dituntut menggunakan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut, serta penampilan dari hasilnya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode quasi eksperimen dengan desain *non equivalent pre-test post-test control group design* (Sugiyono, 2015). Adapun pola desain penelitian ini sebagai berikut:

E	O_1	X	O_2
K	O_3		O_4

Keterangan:

E : Kelas Eksperimen

K : Kelas Kontrol

O_1 : *Pretest* Kelas Eksperimen

O_2 : *Posttest* Kelas Eksperimen

O_3 : *Pretest* Kelas Kontrol

O_4 : *Posttest* Kelas Kontrol

X : Pembelajaran dengan menggunakan modul kimia berbasis
POGIL

Dalam hal ini dilihat perbedaan pencapaian antara kelompok eksperimen ($O_2 - O_1$) dengan pencapaian kelompok kontrol ($O_4 - O_3$) (Arikunto, 2006).

B. Tempat dan Waktu Penelitian

- a. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 2 Tegal yang beralamat di jalan Lumba-Lumba No.25 Tegalsari kecamatan tegal barat kota Tegal.
- b. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap. Tepatnya pada bulan April-Mei 2018.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

- a. Populasi merupakan keseluruhan subyek penelitian (Arikunto, 2010). Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa kelas XI IPA SMA Negeri 2 Tegal sebanyak 5 kelas dengan jumlah 142 peserta didik.
- b. Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2012). Sampel yang baik adalah sampel yang memiliki populasi atau yang *representative*, artinya yang menggambarkan keadaan populasi atau mencerminkan populasi secara maksimal walaupun mewakili sampel bukan merupakan duplikat dari populasi (Amirul, 2005). Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan *cluster random sampling* dengan diawali menganalisis data populasi. Sampel kelas dalam

penelitian ini yaitu kelas XI IPA 2 sebagai kelas kontrol dan kelas XI IPA 3 sebagai kelas eksperimen.

D. Variabel dan Indikator Penelitian

Penelitian ini menggunakan variabel mandiri yaitu hasil belajar kognitif. Pada penelitian ini dibandingkan 2 kelas dengan perlakuan berbeda, kelas kontrol pembelajaran menggunakan ceramah sedangkan kelas eksperimen menggunakan pembelajaran POGIL dengan bantuan modul kimia.

Hasil belajar kognitif dalam penelitian ini yakni pemahaman konsep peserta didik tersebut diperoleh dari nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik serta adanya tanggapan peserta didik terhadap modul berbasis POGIL yang digunakan dalam pembelajaran.

E. Teknik Pengumpulan Data

Untuk dapat memperoleh data yang diperlukan dalam penelitian dengan menggunakan beberapa metode yaitu:

a. Metode Dokumentasi

Dokumentasi berasal dari kata dokumen yang artinya barang-barang tertulis. Didalam melaksanakan metode dokumentasi, peneliti menyelidiki buku-buku, dokumen, dan peraturan-peraturan. Metode dokumentasi dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh data informasi mengenai nama-nama peserta didik dan nilai ulangan semester gasal

pada peserta didik kelas XI IPA. Data-data tersebut diperlukan oleh peneliti untuk menentukan normalitas, homogenitas, dan kesamaan rata-rata data populasi sehingga diperoleh data untuk menentukan sampel yang digunakan untuk penelitian.

b. Obseravasi

Metode observasi merupakan salah satu metode analisis mengenai tingkah laku dengan melihat atau mengamati individu atau kelompok secara langsung (Sugiyono, 2005). Peneliti mengamati dan mencatat secara sistematis, baik model pembelajaran maupun media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran di kelas. Observasi ini dilaksanakan selama 1 hari yaitu tanggal 29 Maret 2019. Data observasi digunakan untuk memperoleh informasi model pembelajaran maupun media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran di kelas.

c. Metode Tes

Metode tes merupakan serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok (Arikunto, 2006). Metode tes yang digunakan berupa soal uraian untuk mengevaluasi hasil pemahaman konsep peserta didik dalam pembelajaran kimia menggunakan modul berbasis POGIL

baik sebelum maupun setelah melakukan proses pembelajaran di kelas.

Tes diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan tujuan untuk mendapatkan data sebelum dan setelah perlakuan. Hasil pengolahan data ini digunakan untuk menguji kebenaran hipotesis penelitian. Teknik tes ini digunakan untuk mengambil data perbandingan pemahaman konsep antara kelas kontrol dan kelas eksperimen pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

d. Daftar cocok (check list)

Daftar cocok (check list) adalah deretan pertanyaan singkat dimana responden yang di evaluasi membubuhkan tanda check list (\checkmark). Pengajuan daftar cocok (check list) diberikan kepada peserta didik yang berupa tanggapan terhadap modul kimia berbasis POGIL yang digunakan dalam pembelajaran. Data ini digunakan untuk memperoleh tanggapan peserta didik setelah diajar menggunakan modul kimia berbasis POGIL.

F. Teknik Analisis Data

1. Tahap Persiapan Uji Coba Soal

Untuk memperoleh instrumen tes yang layak dan dapat mengungkap pemahaman konsep peserta didik pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan perlu dilakukan beberapa langkah berikut ini:

Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut :

- a. Mengadakan pembatasan materi yang diujikan

Pada penelitian ini materi yang diujikan adalah kelarutan dan hasil kali kelarutan.

- b. Menyusun kisi-kisi

- c. Menentukan waktu yang disediakan

Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan soal-soal uji coba tersebut selama 90 menit dengan jumlah soal 20 yang berbentuk uraian.

2. Analisis Perangkat Tes Uji Coba

Untuk mengetahui apakah butir soal memenuhi kualifikasi sebagai butir soal yang baik sebelum digunakan untuk mengukur pemahaman siswa terlebih dahulu dilakukan uji coba. Uji coba dilakukan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, daya beda butir soal.

Setelah dilakukan validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda kemudian dipilih butir soal yang memenuhi kualifikasi yang digunakan untuk mengukur pemahaman peserta didik.

Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut :

- a. Analisis validitas

Analisis validitas dilakukan untuk menguji instrumen apakah dapat mengukur apa yang hendak diukur. Validitas adalah ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan dan kesahihan suatu

instrumen. Suatu instrumen yang valid atau sahih mempunyai validitas tinggi, sebaliknya instrumen yang kurang valid berarti memiliki validitas rendah. Untuk menghitung validitas menggunakan rumus korelasi, rumus korelasi yang dikemukakan oleh Pearson, yang dikenal dengan sebutan rumus korelasi product moment, dengan rumus sebagai berikut :

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \dots \text{(persamaan 3.1)}$$

Keterangan:

r_{XY} = koefisien korelasi antara variabel X dan Y

N = banyaknya peserta tes

$\sum X$ = jumlah skor item

$\sum Y$ = jumlah skor total item

$\sum XY$ = hasil perkalian antara skor item dengan skor total

$\sum X^2$ = jumlah skor item kuadrat

$\sum Y^2$ = jumlah skor total kuadrat (Suharsimi, 2009)

Kriteria validnya suatu soal ditentukan dari banyaknya validitas masing-masing soal. Apabila jumlah $r_{xy} > r_{tabel}$ maka dikatakan "valid", tetapi apabila $r_{xy} < r_{tabel}$ maka tergolong "tidak valid" dengan taraf signifikansi 5% dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Data Validitas Butir Soal

Jenis Soal	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
Subjektif (Essai)	Valid	2, 3, 7, 13, 15, 16, 17, 19	8
	Tidak Valid	1, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 18, 20	12

Berdasarkan tabel hasil perhitungan uji validitas soal diatas, diperoleh nilai $r_{\text{tabel}} = 0,392$, soal yang dikriteriakan valid adalah soal yang mendapatkan nilai r_{xy} lebih besar dari r_{tabel} yaitu $0,396$. Contoh perhitungan validitas untuk butir soal uji coba dapat dilihat pada lampiran 8. Setelah diketahui soal-soal yang valid maka dapat dilanjutkan dengan menguji reliabilitas soal.

b. Reliabilitas

Reliabilitas digunakan untuk menunjukkan bahwa suatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik. Untuk perhitungan reliabilitas dalam penelitian ini digunakan rumus sebagai berikut: (Sudijono, 2011)

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right) \dots \text{(persamaan 3.2)}$$

Keterangan :

R_{11} = koefisien reliabilitas tes

n = banyaknya butir item

S^2 = varian total

$\sum S_i^2$ = jumlah varian skor dari tiap-tiap butir item

Kriteria reliabilitas :

$0,8 < r \leq 1,0$ = reliabilitas sangat tinggi

$0,6 < r \leq 0,8$ = reliabilitas tinggi

$0,4 < r \leq 0,6$ = reliabilitas cukup

$0,2 < r \leq 0,4$ = reliabilitas rendah

$r \leq 0,2$ = reliabilitas sangat rendah

Untuk menentukan reliabilitas suatu soal maka, apabila $r_{11} > r_{\text{tabel}}$ dikatakan reliabilitas atau soal tersebut dapat digunakan. Namun jika sebaliknya, maka soal tersebut tidak dapat digunakan.

Berdasarkan hasil perhitungan pada lampiran 9, koefisien reliabilitas butir soal diperoleh $r_{11} = 0.5598$ dengan taraf signifikansi 5 % dengan nilai koefisien tersebut pada interval 0,4 – 0,6 yaitu kategori reliabilitas cukup, sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen tersebut dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik.

c. Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat kesukaran adalah angka yang menjadi indikator mudah sukarnya soal. Soal yang baik adalah

soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Rumus yang digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaran soal uraian adalah sebagai berikut:

$$IK = \frac{\bar{x}}{b} \dots \text{(persamaan 3.3)}$$

Keterangan :

IK = indeks kesukaran

\bar{x} = rata-rata skor jawaban tiap butir soal

b = skor maksimum tiap butir soal (Shodiq, 2012)

Klasifikasi indeks kesukaran adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2 Interpretasi Angka Indeks Kesukaran Item

Besarnya P	Interpretasi
Kurang dari 0,30	Terlalu sukar
0,30 – 0,70	Cukup (sedang)
Lebih dari 0,70	Terlalu mudah

(Sudijono, 2011)

Hasil perhitungan koefisien indeks kesukaran butir soal, data dapat dilihat pada tabel 3.3 sebagai berikut:

Tabel 3.3 Data Tingkat Kesukaran Butir Soal

Kriteria	Nomor Soal Subjektif	Jumlah
Sukar	1, 2, 3, 4, 5, 6	20
	7, 8, 9, 10, 11,	
	12, 13, 14, 15,	
	16, 17, 18, 19,	
	20.	
Sedang	-	
Mudah	-	

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 8.

d. Daya Pembeda Soal

Daya pembeda soal merupakan kemampuan suatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang berkemampuan tinggi dan peserta didik yang berkemampuan rendah. Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi (Sudijono, 2011). Rumus untuk menentukan daya pembeda butir soal uraian menggunakan rumus sebagai berikut:

$$DP = \frac{\bar{x}_A}{b} - \frac{\bar{x}_B}{b} \quad \dots \text{(persamaan 3.4)}$$

Keterangan :

DP = daya pembeda

\bar{x}_A = rata-rata skor peserta didik kelas atas

\bar{x}_B = rata-rata skor peserta didik kelas bawah

b = skor maksimal tiap butir soal (Shodiq, 2012).

Klasifikasi indeks daya pembeda : (Suharsimi, 2009)

D : 0,00 – 0,20 : jelek

D : 0,20 – 0,40 : cukup

D : 0,40 – 0,70 : baik

D : 0,70 – 1,00 : baik sekali

D : negatif, semuanya tidak baik, jadi sebaiknya dibuang saja.

Hasil perhitungan daya beda butir soal dapat dilihat pada Tabel 3.4 sebagai berikut:

Tabel 3.4 Data Daya Pembeda Butir Soal

Kriteria	Nomor Soal Subjektif	Jumlah
Sangat Jelek	8	1
Jelek	1,3,4,5,6,9,10,12,13,14,1 5,16,17,18,19,20	16
Cukup	2,7,11	3
Baik		0

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 8. Berdasarkan uji validitas, reabilitas, tingkat kesukaran soal, dan daya pembeda soal dapat disimpulkan bahwa soal yang dapat dijadikan soal *pretest* dan *posttest* adalah soal dengan nomor 2,3,7,13,15, 16, 17, dan 19.

3. Tahap Analisis data

a. Uji Data Populasi (uji prasyarat)

Analisis data awal digunakan untuk mengetahui apakah populasi yang digunakan mempunyai karakteristik yang sama atau tidak. Data yang digunakan untuk menganalisis data populasi ini adalah data Ulangan Akhir Semester Gasal kelas XI IPA di SMA Negeri 2 Tegal yang terdiri dari 5 kelas IPA. Analisis ini meliputi uji normalitas, uji homogenitas dan uji kesamaan rata-rata.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui normal atau tidaknya data awal yang akan dianalisis. Data yang digunakan adalah data ulangan akhir semester gasal kelas XI IPA 1 sampai XI IPA 5 yang diukur normalitasnya menggunakan uji chi kuadrat. Hipotesis yang digunakan untuk uji normalitas:

H_0 = data berdistribusi normal

H_1 = data tidak berdistribusi normal

Langkah-langkah uji normalitas adalah sebagai berikut.

- 1) Menyusun data dan mencari nilai tertinggi dan terendah.
- 2) Membuat interval kelas dan menentukan batas kelas.
- 3) Menghitung rata-rata dan simpangan baku.
- 4) Membuat tabulasi data kedalam interval kelas.

- 5) Menghitung nilai z dari setiap batas kelas dengan rumus: $Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{S}$

Di mana S adalah simpangan baku dan \bar{x} adalah rata-rata sampel.

- 6) Mengubah harga Z menjadi luas daerah kurva normal dengan menggunakan tabel.
- 7) Menghitung frekuensi harapan berdasarkan kurva

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

X^2 = Normalitas sampel

O_i = Frekuensi hasil pengamatan

E_i = Frekuensi yang diharapkan

K = Banyaknya kelas interval

Taraf signifikansinya adalah 5% dengan derajat kebebasan $dk=k-1$. Kriteria kenormalannya adalah jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ maka data tersebut berdistribusi normal (Sugiyono, 2010).

Berdasarkan hasil analisis uji normalitas data awal, X^2_{hitung} untuk kelas XI IPA 1 sampai XI IPA 5 kurang dari X^2_{tabel} dengan $dk = k-1$ dan $\alpha = 5\%$ maka dapat disimpulkan bahwa data populasi

berdistribusi normal, sehingga uji selanjutnya menggunakan statistik parametik.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan menyelidiki apakah populasi mempunyai varians yang sama atau tidak. Rumus yang digunakan adalah uji *Barlett* (Sudjana, 2005).

Hipotesis yang digunakan untuk uji homogenitas:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2$, artinya kelima kelompok sampel mempunyai varians sama (homogen)

H_1 : jika salah satu varians tidak sama, artinya kelima kelompok sampel mempunyai varians berbeda (tidak homogen)

1) Varians gabungan dari semua sampel

$$s^2 = \left(\frac{\sum(n_i-1)s_i^2}{\sum(n_i-1)} \right)$$

2) Harga satuan B dengan rumus:

$$B = (\log s^2) \sum (n_i - 1)$$

3) Rumus uji *Barlett* dengan statistik chi kuadrat:

$$X^2 = (\ln 10) \{B - \sum(n - 1) \log s_i^2\} \quad \dots(3.6)$$

Dengan derajat kebebasan (dk) = k-1 dan taraf signifikansi maka kriteria pengujiannya adalah jika $x^2 \geq x^2_{(1-\alpha)} (k-1)$ berarti H_0 diterima, dan dalam hal lainnya H_0 ditolak.

3. Uji kesamaan dua rata-rata

Uji kesamaan dua rata-rata ini bertujuan untuk mengetahui apakah kelompok populasi mempunyai rata-rata yang tidak berbeda. Jika rata-rata kelompok populasi tersebut tidak berbeda, berarti kelas itu mempunyai kondisi yang sama. Hipotesis yang akan di uji adalah:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4 \neq \mu_5$$

Keterangan:

μ_1 = Rata-rata nilai UAS kelas XI IPA 1

μ_2 = Rata-rata nilai UAS kelas XI IPA 2

μ_3 = Rata-rata nilai UAS kelas XI IPA 3

μ_4 = Rata-rata nilai UAS kelas XI IPA 4

μ_5 = Rata-rata nilai UAS kelas XI IPA 5

Uji kesamaan dua rata-rata dalam penelitian ini menggunakan rumus t-test, yaitu :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}, \text{ dengan}$$

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \quad \dots \text{ (persamaan 3.7)}$$

Keterangan :

t : Statistik t

\bar{x}_1 : Rata-rata nilai UAS peserta didik pada kelas A

\bar{x}_2 : Rata-rata nilai UAS peserta didik pada kelas B

S_1^2 : Varians kelas A

S_2^2 : Varians kelas B

n_1 : Banyaknya peserta didik pada kelas A

n_2 : Banyaknya peserta didik pada kelas B

S : Varian gabungan (Sugiyono, 2012).

Kriteria penerimaan H_0 jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ disimpulkan bahwa kedua kelas mempunyai rata-rata nilai UAS yang tidak berbeda. Sebaliknya kriteria penolakan H_0 jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ (Sudjana, 2009).

b. Analisis Tahap Awal (Nilai *Pretest*)

Analisis data ini menggunakan hasil nilai *pretest*. Analisis data tahap awal bertujuan untuk mengetahui apakah dua kelas sampel berawal dari kemampuan yang sama pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Analisis tahap awal ini terdiri atas uji normalitas, uji homogenitas dan uji kesamaan dua rata-rata.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas ini digunakan untuk mengetahui apakah data *pretest* pemahaman konsep pada peserta didik kelompok eksperimen dan kelompok kontrol bersifat normal atau tidak.

Uji normalitas yang digunakan adalah uji chi kuadrat. Hipotesis yang digunakan untuk uji normalitas adalah sebagai berikut:

H_0 = data berdistribusi normal

H_1 = data tidak berdistribusi normal

Langkah-langkah uji normalitas adalah sebagai berikut.

- 1) Menyusun data dan mencari nilai tertinggi dan terendah.
- 2) Membuat interval kelas dan menentukan batas kelas.
- 3) Menghitung rata-rata dan simpangan baku.
- 4) Membuat tabulasi data kedalam interval kelas.
- 5) Menghitung nilai z dari setiap batas kelas dengan rumus:

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{S}$$

Di mana S adalah simpangan baku dan \bar{x} adalah rata-rata sampel.

- 6) Mengubah harga Z menjadi luas daerah kurva normal dengan menggunakan tabel.
- 7) Menghitung frekuensi harapan berdasarkan kurva

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

X^2 = Normalitas sampel

O_i = Frekuensi hasil pengamatan

E_i = Frekuensi yang diharapkan

K = Banyaknya kelas interval

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas ini untuk mengetahui apakah nilai *pre test* materi kelarutan dan hasil kali kelarutan dua sampel penelitian mempunyai varians yang homogen. Untuk menguji kesamaan dua varians data akhir atau hasil belajar sebelum mendapat *treatment* dapat dianalisis dengan menggunakan statistik F karena hanya dua kelompok, dengan menggunakan rumus sebagai berikut: (Sudjana, 2005)

$$F_{\text{hitung}} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}} \dots\dots(\text{persamaan 3.8})$$

Dengan taraf signifikan 5%, penolakan H_0 dilakukan dengan membandingkan F_{hitung} dengan F_{tabel} , dengan dk pembilang banyaknya data terbesar dikurangi satu. Jika $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ maka H_0 diterima (Sudjana, 2005). Berarti kedua kelompok tersebut mempunyai varians yang sama atau dikatakan homogen.

3. Uji kesamaan dua rata-rata

Uji kesamaan dua rata-rata ini bertujuan untuk mengetahui apakah kelas kontrol dan kelas eksperimen mempunyai rata-rata yang tidak berbeda. Jika rata-rata kedua kelas tersebut sama, berarti kedua kelas sampel mempunyai kondisi yang sama sebelum dilakukan pembelajaran materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Hipotesis yang digunakan sama dengan rumus pada analisis data tahap awal.

Ho : Rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen lebih kecil atau sama dengan rata-rata nilai *pretest* kelas kontrol.

Ha : Rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen lebih besar daripada rata-rata nilai *pretest* kelas kontrol.

Hipotesis tersebut dapat dinyatakan sebagai berikut:

Ho : $\mu_1 \leq \mu_2$

Ha : $\mu_1 > \mu_2$

Data yang diperoleh dari nilai *pretest* dianalisis dengan menggunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}, \text{ dengan}$$

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \quad \dots(\text{persamaan 3.11})$$

Keterangan :

t : Statistik t

\bar{x}_1 : Rata-rata hasil tes peserta didik pada kelas eksperimen

\bar{x}_2 : Rata-rata hasil tes peserta didik pada kelas kontrol

S_1^2 : Varians kelas eksperimen

S_2^2 : Varians kelas kontrol

n_1 : Banyaknya peserta didik pada kelas eksperimen

n_2 : Banyaknya peserta didik pada kelas kontrol

S : Varian gabungan kedua data

Untuk membuat keputusan, apakah perbedaan itu signifikan atau tidak, maka harga t hitung perlu dibandingkan dengan harga t tabel dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$ dan taraf kesalahan 5%. Kriteria penolakan H_0 adalah $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ (Sudjana, 2009).

c. Analisis Data Tahap Akhir *Post test*

Analisis data akhir ini menggunakan hasil nilai *posttest*. Tahapan analisis data akhir pada dasarnya sama dengan analisis data tahap awal, namun data yang digunakan adalah data *posttest* setelah diberi perlakuan. Tahapan analisis data tahap akhir tersebut terdiri atas uji normalitas, uji kesamaan dua varians (homogenitas) dan uji hipotesis.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas ini digunakan untuk mengetahui apakah data *posttest* pemahaman konsep pada peserta didik kelompok eksperimen dan kelompok kontrol bersifat normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan adalah uji chi kuadrat. Hipotesis yang digunakan untuk uji normalitas:

H_0 = data berdistribusi normal

H_1 = data tidak berdistribusi normal

Langkah-langkah uji normalitas adalah sebagai berikut.

- 1) Menyusun data dan mencari nilai tertinggi dan terendah.
- 2) Membuat interval kelas dan menentukan batas kelas.
- 3) Menghitung rata-rata dan simpangan baku.

- 4) Membuat tabulasi data kedalam interval kelas.
- 5) Menghitung nilai z dari setiap batas kelas dengan rumus:

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{S}$$

Di mana S adalah simpangan baku dan \bar{x} adalah rata-rata sampel.

- 6) Mengubah harga Z menjadi luas daerah kurva normal dengan menggunakan tabel.
- 7) Menghitung frekuensi harapan berdasarkan kurva

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

X^2 = Normalitas sampel

O_i = Frekuensi hasil pengamatan

E_i = Frekuensi yang diharapkan

K = Banyaknya kelas interval

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas ini untuk mengetahui apakah data *posttest* materi kelarutan dan hasil kali kelarutan, pada kedua sampel penelitian mempunyai varians yang homogen atau tidak. Untuk menguji kesamaan dua varians data *posttest* atau setelah mendapat *treatment* dapat dianalisis dengan menggunakan statistik F karena hanya dua kelompok, dengan menggunakan rumus sebagai berikut: (Sudjana, 2005)

$$F_{\text{hitung}} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}} \dots\dots(\text{persamaan 3.8})$$

Dengan taraf signifikan 5%, penolakan H_0 dilakukan dengan membandingkan F_{hitung} dengan F_{tabel} , dengan dk pembilang banyaknya data terbesar dikurangi satu. Jika $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ maka H_0 diterima (Sudjana, 2005). Berarti kedua kelompok tersebut mempunyai varians yang sama atau dikatakan homogen.

3. Uji Perbedaan Dua rata-rata uji satu pihak (*t-test*)

Untuk melihat perbedaan hasil pemahaman konsep antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka statistik yang digunakan adalah uji-t pihak kanan. Data yang digunakan adalah nilai *posttest* peserta didik. Hipotesis statistik yang diajukan:

H_0 : Rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen lebih kecil atau sama dengan rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol.

H_a : Rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen lebih besar daripada rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol.

Hipotesis tersebut dapat dinyatakan sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$

$H_a : \mu_1 > \mu_2$

Data yang diperoleh dari nilai *posttest* dianalisis dengan menggunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}, \text{ dengan}$$

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \quad \dots(\text{persamaan 3.11})$$

Keterangan :

t : Statistik t

\bar{x}_1 : Rata-rata hasil tes peserta didik pada kelas eksperimen

\bar{x}_2 : Rata-rata hasil tes peserta didik pada kelas kontrol

S_1^2 : Varians kelas eksperimen

S_2^2 : Varians kelas kontrol

n_1 : Banyaknya peserta didik pada kelas eksperimen

n_2 : Banyaknya peserta didik pada kelas kontrol

S : Varian gabungan kedua data

Untuk membuat keputusan, apakah perbedaan itu signifikan atau tidak, maka harga t hitung perlu dibandingkan dengan harga t tabel dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$ dan taraf kesalahan 5%. Kriteria penolakan H_0 adalah $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ (Sudjana, 2009).

4. Perhitungan *N-gain*

Untuk mengetahui besar peningkatan kemampuan peserta didik sebelum dan sesudah pembelajaran dapat menggunakan uji normalitas gain (*N-gain*). Untuk analisis data penelitian berkaitan normalitas gain (*N-gain*) digunakan rumus *N-gain* dari Hake yang dituliskan sebagai berikut:

$$N-gain = \frac{(\text{Skor } posttest - \text{Skor } pretest)}{(\text{Skor maksimal} - \text{skor } pretest)}$$

.....(persamaan 3.10)

Keterangan :

N-gain (*g*) = besarnya faktor gain

Skor *posttest* = nilai hasil tes akhir

Skor *pretest* = nilai hasil tes awal

Skor maksimal = nilai maksimal tes

Dengan tingkat pencapaian:

N= 0,00-0,29 kategori rendah

N= 0,30-0,69 kategori sedang

N=0,70-1,00 kategori tinggi (Sudarmin, 2007).

5. Tanggapan peserta didik

Tanggapan peserta didik diisi oleh peserta didik mengenai tanggapan terhadap modul kimia berbasis POGIL yang digunakan dalam pembelajaran. Data dari angket yang telah diisi kemudian dianalisis dengan

teknik deskriptif kuantitatif. Angket respon peserta didik berperingkat 1- 5 yaitu :

Sangat setuju (SS) = nilai 5

Setuju (S) = nilai 4

Kurang setuju (KS) = nilai 3

Tidak setuju (TS) = nilai 2

Sangat tidak setuju (STS) = nilai 1

Rumus yang digunakan untuk menghitung presentase sebagai berikut :

$$\text{Presentase} = \frac{\text{jumlah skor keseluruhan}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

Presentase yang dihasilkan dikonversikan dalam bentuk tabel 3.5 sebagai berikut :

Tabel 3.5 indikator keberhasilan produk

Rentang nilai	Kategori
81% – 100 %	Sangat baik
61% – 80 %	Baik
41% – 60 %	Cukup
21% – 40 %	Kurang
<21%	Sangat kurang

Dikutip dari (Arikunto, 2011)

d. Analisis Efektivitas Pembelajaran

Pembelajaran ini dikatakan efektif apabila memuat indikator-indikator keefektifan sebagai berikut: (Riana, 2015)

1. Peningkatan nilai yang dilihat dari nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen yang masuk ke dalam kategori sedang atau tinggi.
2. Ada perbedaan rata-rata nilai *posttest* yang signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.
3. Ada hasil tanggapan peserta didik yang baik terhadap penggunaan modul kimia berbasis POGIL di kelas eksperimen.

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Data Hasil Penelitian

1. Kondisi Awal Penelitian

Berdasarkan hasil observasi di lapangan dengan guru mata pelajaran kimia Ibu Tarsilah Waryuni diketahui bahwa proses pembelajaran kimia di SMA Negeri 2 Tegal menggunakan metode ceramah. Dalam pola pengajaran ini ada sisi negatifnya yaitu menjadikan pemahaman konsep peserta didik kurang terutama pada materi yang bersifat hitungan. Peserta didik hanya mendengarkan penjelasan dari guru saja. Hal ini menyebabkan peserta didik cenderung pasif karena tidak dilatih untuk menemukan pengetahuan dan konsep sendiri, disamping itu peserta didik akan cepat lupa dengan materi yang diajarkan.

Untuk mengatasi masalah tersebut, guru memerlukan suatu model pembelajaran yang memberi kesempatan kepada peserta didik untuk aktif dan mampu menemukan pengetahuan dan konsep sendiri. Salah satunya yaitu dengan menerapkan model pembelajaran POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*). Dalam penerapannya, model pembelajaran ini mampu mendorong peserta didik untuk aktif dan membantu peserta didik dalam menemukan konsep, memahami dan menghafalkan materi tersebut.

Hasil observasi lainnya yang diperoleh dari guru kimia yaitu kurangnya buku pegangan peserta didik, sebab di sekolah peserta didik hanya memiliki LKS kimia yang ternyata cakupan isi materinya kurang lengkap dan berisi latihan-latihan soal yang masih bersifat global. Hal ini menyebabkan peserta didik kurang mendapat kesempatan untuk menemukan konsep dan mengembangkan kemampuan proses berpikir kritis (Ningsih, 2012).

Untuk mengatasi keterbatasan media pembelajaran, guru memerlukan suatu tambahan buku pegangan peserta didik untuk menunjang proses pembelajaran di sekolah. Salah satunya yaitu dengan adanya buku modul, dengan adanya tambahan buku pegangan peserta didik berupa modul ini mampu menunjang ketersediaan sumber belajar di sekolah. Salah satu modul berbasis POGIL pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan yang telah dikembangkan adalah modul milik Afidah Yulianti mahasiswa Pendidikan UIN Walisongo Semarang. Modul berbasis POGIL tersebut memberikan wawasan yang luas kepada peserta didik dengan adanya soal-soal mencakup level makroskopik, sub-mikroskopik, dan simbolik. Soal-soal tersebut mampu menuntun peserta didik untuk menemukan konsep. Modul ini isinya mencakup pengertian dan rumus dari kelarutan, hasil kali kelarutan, faktor-faktor yang mempengaruhinya, dan memperkirakan endapan (Afidah, 2017). Berdasarkan hasil uji coba kelas kecil penggunaan modul berbasis POGIL didapatkan bahwa hasil uji

kualitas modul yang diperoleh dari penilaian validator ahli materi dengan kategori sangat baik 89,23%, penilaian validator ahli media sebesar 82,5% dengan kategori baik, hasil tanggapan peserta didik terhadap kualitas modul dengan kategori sangat baik sebesar 82,64%.

Implementasi pembelajaran kelas kecil dilakukan terhadap 9 peserta didik yaitu 3 peserta didik berkemampuan rendah, 3 peserta didik berkemampuan sedang, 3 peserta didik berkemampuan tinggi, sehingga sampel mampu mewakili dari populasi. Proses pembelajaran dilakukan dengan satu kali pertemuan yang dilaksanakan di laboratorium. Sebelum pembelajaran peserta didik diperkenalkan terlebih dahulu modul berbasis POGIL kemudian peserta didik dibimbing dalam menyelesaikan soal-soal yang ada. Peserta didik diarahkan untuk menemukan konsep materi dan mengaplikasikannya dalam soal yang tersaji di tahap aplikasi. Berdasarkan pengujian uji kelas kecil diatas, proses pembelajaran yang dilakukan hanya sekali dirasa peneliti kurang panjang karena cakupan materi dalam kelarutan dan hasil kali kelarutan cukup banyak. Penerapan POGIL dalam kelas kecil masih mengerjakan soal-soal modul secara individu belum menerapkan kelompok belajar, sehingga tidak tercipta aktivitas diskusi. Selain itu juga pada kelas kecil ini belum ada perhitungan uji n-gain dalam penerapan pembelajaran POGIL. Untuk itu penelitian yang dilakukan dalam kelas besar ini, peneliti menerapkan pembelajaran secara diskusi dengan terlebih dahulu membagi

kelompok belajar peserta didik yang terdiri dari masing-masing kelompok 5-6 peserta didik. Proses pembelajaran dilakukan selama 3 kali pertemuan, sebelum pembelajaran dilakukan *pretest* terlebih dahulu kemudian setelah pertemuan berakhir *posttest* diberikan guna mengetahui peningkatan hasil belajar secara kognitif dalam penelitian ini yaitu pemahaman konsep peserta didik serta guna menghitung *n-gain*.

Di akhir jam pelajaran, peneliti memberikan angket respon peserta didik terhadap modul berbasis POGIL. Setelah mengisi angket, peserta didik dimintai tanggapan berupa komentar, kritik dan saran dalam bentuk wawancara. Hasil wawancara didapatkan tanggapan bahwa dalam aspek kemudahan dalam memahami cukup baik, modul mudah dipahami karena pertanyaan yang ada lebih menekankan pada proses dan menuntun peserta didik dalam menemukan konsep. Peserta didik merasa lebih paham karena gambar yang ada jelas dari makroskopik ke sub-mikroskopiknya. Pada aspek ketertarikan, peserta didik memberi tanggapan bahwa mereka tertarik dengan adanya modul karena sebelumnya peserta didik tidak pernah mendapatkan atau mempelajari materi kimia menggunakan modul.

Tanggapan peserta didik pada aspek desain modul yaitu gambar dan pertanyaan yang ada cukup jelas dan mudah dipahami, sehingga memudahkan peserta didik dalam menjawab pertanyaan. Desain cover depan sampai cover belakang cukup menarik minat peserta didik dalam

mempelajari materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Saran untuk modul berbasis POGIL ini yaitu peserta didik mengharapkan adanya kesimpulan dalam modul ini, selain itu juga pada kolom pengisian jawaban lebih baik jika lebih lebar terutama pada bagian perhitungan. Berdasarkan saran tersebut, peneliti dalam akhir penerapan pembelajaran memberikan kesimpulan tiap akhir pembelajaran dan memperlebar kolom pengisian jawaban pada bagian perhitungan.

Berdasarkan uraian tersebut di atas perlu kiranya dilakukan uji lebih lanjut pada kelas besar, untuk itu peneliti tertarik untuk melanjutkan penelitian sebelumnya yaitu dengan penerapan pembelajaran menggunakan modul berbasis POGIL untuk meningkatkan pemahaman konsep sehingga mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik.

2. Tahap Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan penggunaan modul kimia berbasis POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*) terhadap pemahaman konsep peserta didik kelas XI SMA N 2 Tegal pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Kegiatan penelitian ini dilaksanakan dari bulan April sampai Mei 2018. Kelas XI IPA 3 sebagai kelompok eksperimen dan XI IPA 2 sebagai kelompok kontrol.

Secara rinci tahapan proses penelitian dapat dipaparkan sebagai berikut :

- a. Pengumpulan data peserta didik dan data nilai Ulangan Akhir Semester Gasal

Data ini digunakan untuk mengetahui uji normalitas, homogenitas dan kesamaan rata-rata populasi sehingga dapat diperoleh sampel yaitu kelas XI IPA 2 sebagai kelas kontrol dan XI IPA 3 sebagai kelas eksperimen. Hasil analisis uji normalitas yang dilakukan terhadap kelas XI IPA 1, XI IPA 2, XI IPA 3, XI IPA 4, dan XI IPA 5 yang diampu oleh guru yang sama dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Uji Normalitas Data Awal

No.	Kelas	X^2_{hitung}	X^2_{tabel}	Keterangan
1	XI IPA 1	8,1814	11,0705	Normal
2	XI IPA 2	4,4482	11,0705	Normal
3	XI IPA 3	4,7043	11,0705	Normal
4	XI IPA 4	9,1032	11,0705	Normal
5	XI IPA 5	4,3859	11,0705	Normal

Data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 4.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, X^2_{hitung} untuk kelas XI IPA 1 sampai XI IPA 5 kurang dari X^2_{tabel} dengan $dk = k-1$ dan $\alpha = 5\%$ maka dapat disimpulkan bahwa data populasi berdistribusi normal, sehingga uji selanjutnya menggunakan statistik parametik.

Hasil uji homogenitas data nilai UAS kelas XI IPA 1 sampai XI IPA 5 diperoleh $F_{hitung} = 9,6338$ dengan $dk = 4$, sehingga diperoleh $F_{tabel} = 13,277$. Jadi hasil ini menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ sehingga data yang diperoleh dapat disimpulkan homogen.

Hasil perhitungan uji kesamaan dua rata - rata menunjukkan bahwa hasil penelitian yang diperoleh untuk nilai UAS kelas XI IPA 1 sampai XI IPA 5 diperoleh rata-rata dan varian (s^2) adalah 10,827 dengan $dk = 30 + 28 + 28 + 28 + 28 - 5 = 137$ dan taraf nyata 5% maka diperoleh $t_{hitung} = -0,08$ dengan $t_{tabel} = 0,68$.

Karena perhitungan uji kesamaan dua rata-rata - $t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak, berarti rata-rata hasil nilai UAS XI IPA 1 sampai XI IPA 5 adalah sama. Berdasarkan hasil perhitungan diatas maka penentuan kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilakukan secara acak atau dengan teknik *cluster random sampling*, kemudian guru SMA N 2 Tegal menetapkan kelas XI IPA 2 sebagai kelas kontrol dan XI IPA 3 sebagai kelas eksperimen.

b. Data nilai *pretest*

Sebelum pembelajaran, dalam kelas eksperimen maupun kelas kontrol dilakukan *pretest*. *Pretest* adalah tes yang diberikan sebelum pengajaran dimulai dan bertujuan untuk mengetahui sampai dimana pemahaman konsep siswa terhadap bahan pengajaran (pengetahuan) yang akan diajarkan. Jadi *pretest* berfungsi sebagai data awal untuk mengetahui kondisi awal sampel.

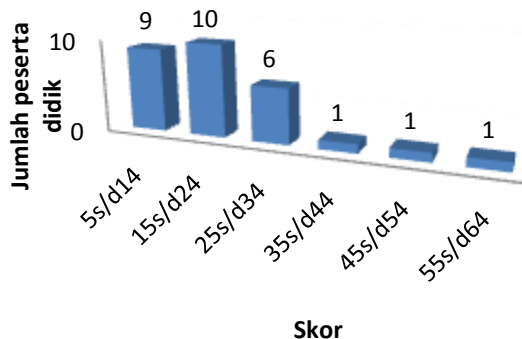
Pretest yang diberikan pada kelas eksperimen sebelum siswa diajarkan dengan model pembelajaran POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*) mencapai

nilai tertinggi 60 dan nilai terendah 5. Rentang nilai (R) adalah 55, banyaknya kelas interval diambil 6 kelas, panjang kelas interval diambil 9. Daftar distribusi frekuensi dari nilai tes awal (*pretest*) kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Daftar Distribusi Frekuensi dari Nilai Tes Awal (*Pretest*) Kelas Eksperimen

Interval	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
5-14	9	32,14%
15-24	10	35,72%
25-34	6	21,43%
35-44	1	3,57%
45-54	1	3,57%
55-64	1	3,57%
Jumlah	28	100%

Berdasarkan tabel daftar distribusi frekuensi di atas diperoleh 6 kelas. Kelas interval 1 rentang nilai 5 sampai 14 dengan jumlah peserta didik 9. Kelas interval 2 rentang nilai 15 sampai 24 dengan jumlah peserta didik 10. Kelas interval 3 rentang nilai 25 sampai 34 dengan jumlah peserta didik 6. Kelas interval 4 rentang nilai 35 sampai 44 dengan jumlah peserta didik 1. Kelas interval 5 rentang nilai 45 sampai 54 dengan jumlah peserta didik 1. Kelas interval 6 rentang nilai 55 sampai 64 dengan jumlah peserta didik 1, dapat dilihat pada Gambar 4.1.



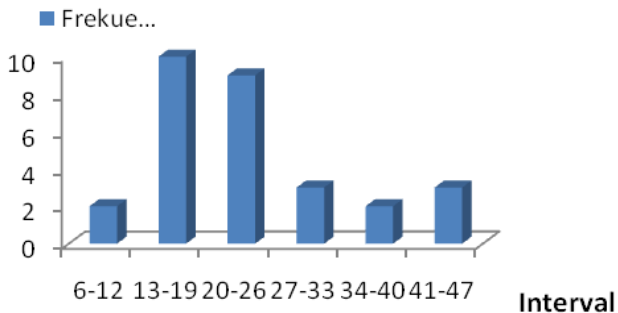
Gambar 4.1 Distribusi Frekuensi dari Hasil Nilai Tes Awal (*Pretest*) Kelas Eksperimen

Pretest yang diberikan pada kelas kontrol sebelum peserta didik diajar dengan model pembelajaran yang berlangsung di sekolah yaitu model pembelajaran ceramah dan tanya jawab mencapai nilai tertinggi 35 dan nilai terendah 5. Rentang nilai (R) adalah 30, banyak kelasnya kelas interval diambil 6 kelas, panjang kelas interval diambil 5. Daftar distribusi frekuensi dari nilai tes awal (*pretest*) kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Daftar Distribusi Frekuensi dari Nilai Tes Awal (*Pretest*) Kelas Kontrol

Interval	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
5-10	3	10,71%
11-16	7	25%
17-22	6	21,43%
23-28	6	21,43%
29-34	5	17,86%
35-40	1	3,57%
Jumlah	28	100

Berdasarkan tabel daftar distribusi frekuensi di atas diperoleh 6 kelas. Kelas interval 1 rentang nilai 5 sampai 10 dengan jumlah peserta didik 3. Kelas interval 2 rentang nilai 11 sampai 16 dengan jumlah peserta didik 7. Kelas interval 3 rentang nilai 17 sampai 22 dengan jumlah peserta didik 6. Kelas interval 4 rentang nilai 23 sampai 28 dengan jumlah peserta didik 6. Kelas interval 5 rentang nilai 29 sampai 34 dengan jumlah peserta didik 5. Kelas interval 6 rentang nilai 35 sampai 40 dengan jumlah peserta didik 1, dapat dilihat pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 Distribusi Frekuensi dari Hasil Nilai Tes Awal (*Pretest*) Kelas Kontrol

Berdasarkan gambar distribusi frekuensi 4.2 diatas dapat dilihat bahwa frekuensi terbanyak pada rentang nilai 15 sampai 24 sedangkan gambar distribusi frekuensi 4.2 frekuensi terkecil pada rentang nilai 11 sampai 16. Dua kelas ini di uji normalitas, homogenitas, dan kesamaan dua rata-rata sebelum pembelajaran. Jika kedua kelas normal dan homogen maka bisa dilanjutkan ke proses pembelajaran akan tetapi jika kedua kelas tidak normal dan homogen maka kedua kelas tidak bisa lanjut dalam proses pembelajaran.

Kedua kelas ini normal, homogen dan mempunyai kesamaan rata-rata yang seragam maka dapat dilanjutkan ke proses pembelajaran setelah *pretest* terlaksana. Kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran POGIL dan kelas kontrol dengan model pembelajaran ceramah. Hasil uji normalitas data *pretest* kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat Tabel 4.4 berikut:

Tabel 4.4 Daftar Uji Normalitas Nilai *Pretes*

Kelas	Kemampuan	x^2_{hitung}	x^2_{tabel}	Ket
Eksperimen	<i>Pretes</i>	9,6536	11,07	Normal
Kontrol	<i>Pretes</i>	1,6037	11,07	Normal

Hasil uji homogenitas data *pretest* kelas kontrol dan kelas eksperimen diperoleh $F_{hitung} = 1,87624$ dengan dk pembilang = 27 dan dk penyebut = 27, sehingga diperoleh $F_{tabel} = 1,88$. Jadi hasil ini menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ sehingga data yang diperoleh dapat disimpulkan homogen.

Hasil perhitungan uji kesamaan dua rata - rata menunjukkan bahwa hasil penelitian yang diperoleh untuk nilai *pretest* kelas eksperimen diperoleh rata-rata 21,321 dan varian (s^2) adalah 8,607 sedangkan kelas kontrol diperoleh rata-rata nilai *pretest* adalah 20,893 dan varian (s^2) adalah 11,789 dengan dk = 28 + 28 - 2 = 54 dan taraf nyata 5% maka diperoleh $t_{hitung} = 0,16$ dengan $t_{tabel} = 0,68$.

Karena perhitungan uji kesamaan dua rata-rata $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak, berarti rata-rata hasil nilai *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama, sehingga dapat digunakan sebagai sampel penelitian.

c. Proses atau perlakuan (*Treatment*)

Sebagaimana telah disebutkan sebelumnya, bahwa penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen yang terdiri dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Dalam hal ini proses pembelajaran kedua kelas tersebut menggunakan cara yang berbeda, kelas eksperimen diajar dengan menggunakan model POGIL sedangkan kelas kontrol dengan model ceramah. Proses ini dilaksanakan langsung setelah *pretest*, dimulai dari pertemuan pertama sampai ketiga dan ditutup dengan *posttest*. Hasil penilaian secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 13.

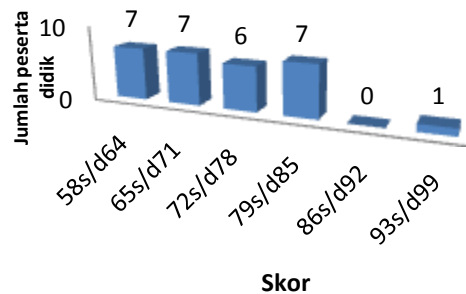
d. Data Nilai *Posttest*

Posttest dilaksanakan setelah pembelajaran selesai. Tujuan *posttest* ini untuk mengetahui pemahaman konsep peserta didik terhadap materi pelajaran yang telah diajarkan dan data *posttest* ini sebagai data akhir untuk mengetahui kondisi akhir sampel. *Posttest* yang diberikan pada kelas eksperimen setelah peserta didik diajarkan dengan model pembelajaran POGIL mencapai nilai tertinggi 96, nilai terendah 58 dan rata - rata 70,929. Rentang nilai (R) adalah 38, banyak kelasnya kelas interval diambil 6 kelas, panjang kelas interval diambil 6. Daftar distribusi frekuensi dari nilai *posttest* kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 4.5

Tabel 4.5 Daftar Distribusi Frekuensi dari Nilai Tes Akhir (*posttest*) Kelas Eksperimen

Interval	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
58-64	7	25%
65-71	7	25%
72-78	6	21,43%
79- 85	7	25%
86- 92	0	0%
93- 99	1	3,57%
Jumlah	28	100

Berdasarkan tabel daftar distribusi frekuensi di atas diperoleh 6 kelas. Kelas interval 1 rentang nilai 58 sampai 64 dengan jumlah peserta didik 7. Kelas interval 2 rentang nilai 65 sampai 71 dengan jumlah peserta didik 7. Kelas interval 3 rentang nilai 72 sampai 78 dengan jumlah peserta didik 6. Kelas interval 4 rentang nilai 79 sampai 85 dengan jumlah siswa peserta didik 7. Kelas interval 5 rentang nilai 86 sampai 92 dengan jumlah peserta didik 0. Kelas interval 6 rentang nilai 93 sampai 99 dengan jumlah peserta didik 1, dapat dilihat pada Gambar 4.3.



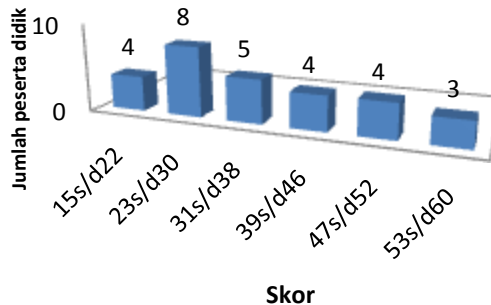
Gambar 4.3 Distribusi Frekuensi dari Hasil Nilai Tes Akhir (*posttest*) Kelas Eksperimen

Posttest yang diberikan pada kelas kontrol setelah peserta didik diajar dengan model pembelajaran ceramah mencapai nilai tertinggi 60, nilai terendah 15 dan rata – rata 38,5. Rentang nilai (R) adalah 40, banyak kelasnya kelas interval diambil 6 kelas, panjang kelas interval diambil 6. Daftar distribusi frekuensi dari nilai *posttest* kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.6

Tabel 4.6 Daftar Distribusi Frekuensi dari Nilai Tes Akhir (*Posttes*) Kelas Kontrol

Interval	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)
15- 22	4	14,29%
23- 30	7	25%
31- 38	5	17,86%
39-46	4	14,29%
47- 52	4	14,28%
53- 60	4	14,28%
Jumlah	28	100

Berdasarkan tabel daftar distribusi frekuensi di atas diperoleh 6 kelas. Kelas interval 1 rentang nilai 15 sampai 22 dengan jumlah peserta didik 4. Kelas interval 2 rentang nilai 23 sampai 30 dengan jumlah peserta didik 8. Kelas interval 3 rentang nilai 31 sampai 38 dengan jumlah peserta didik 5. Kelas interval 4 rentang nilai 39 sampai 46 dengan jumlah peserta didik 4. Kelas interval 5 rentang nilai 47 sampai 52 dengan jumlah peserta didik 4. Kelas interval 6 rentang nilai 53 sampai 60 dengan jumlah peserta didik 3, dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Distribusi Frekuensi dari Hasil Nilai Tes Akhir (*posttest*) Kelas Kontrol

Berdasarkan gambar 4.3 distribusi frekuensi hasil tes akhir kelas eksperimen di atas dapat dilihat bahwa frekuensi terbanyak pada rentang nilai 58 sampai 64, 65 sampai 71, dan 79 sampai 85 sedangkan pada gambar 4.4

distribusi frekuensi kelas kontrol frekuensi terbanyak pada rentang nilai 23 sampai 30. Tabel distribusi frekuensi ini menggambarkan bahwa nilai kelas eksperimen pada pembelajaran kimia materi kelarutan dan hasil kali kelarutan dengan menggunakan model pembelajaran POGIL lebih tinggi daripada nilai kelas kontrol dengan model pembelajaran ceramah.

B. Analisis Data

1. Analisis Data Tahap Awal

Pada analisis tahap awal terdiri dari uji normalitas, uji homogenitas dan uji kesamaan rata-rata. Analisis tahap awal dilakukan sebelum pelaksanaan perlakuan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Analisis tahap awal meliputi analisis soal dan analisis kelas baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol sebelum penelitian.

a. Analisis Data *Pretest*

1. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Rumus yang digunakan adalah *chi kuadrat*. Dengan kriteria pengujian adalah tolak H_0 jika $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$ tabel untuk taraf nyata $\alpha = 5\%$ dan $dk = k-1$ dan terima H_0 jika $x^2_{hitung} > x^2_{tabel}$. Hasil uji normalitas data *pretest* kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat Tabel 4.7 berikut:

Tabel 4.7 Daftar Uji Normalitas Nilai *Pretes*

Kelas	Kemampuan	x^2_{hitung}	x^2_{tabel}	Ket
Eksperimen	<i>Pretes</i>	9,6536	11,07	Normal
Kontrol	<i>Pretes</i>	1,6037	11,07	Normal

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa kedua kelas dalam kondisi normal dan tidak berbeda, karena $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$. Kelas eksperimen diperoleh $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$ dengan nilai $9,6536 < 11,07$ sedangkan kelas kontrol $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$ dengan nilai $1,6037 < 11,07$. Untuk lebih jelasnya perhitungan uji normalitas dapat dilihat pada Lampiran 13.

Data yang mempunyai distribusi yang normal berarti mempunyai sebaran yang normal pula. Normal disini dalam arti mempunyai distribusi normal. Jadi kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dijadikan penelitian karena kedua kelas tersebut dalam keadaan normal.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas ini dilakukan untuk mengetahui apakah data nilai awal mempunyai varians yang sama (homogen). Pengujian homogenitas data dilakukan dengan Uji Varians. Suatu populasi dikatakan homogen jika $F_{hitung} < F_{tabel}$. Kriteria pengujian yang digunakan adalah untuk taraf signifikan $\alpha = 5\%$ dengan

dk pembilang = $n_1 - 1$ dan dk penyebut = $n_2 - 1$. Perhitungan uji homogenitas untuk sampel dengan menggunakan data nilai awal (*pretest*) diperoleh $F_{hitung} = 1,87624$ dengan dk pembilang = 27 dan dk penyebut = 27, sehingga diperoleh $F_{tabel} = 1,88$. Jadi hasil ini menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ sehingga data yang diperoleh dapat disimpulkan homogen.

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah beberapa varian kelas eksperimen dan kelas kontrol sama atau tidak. Jika sama maka dikatakan homogen karena uji ini dilakukan prasyarat dalam analisis *t-test*. Setelah didapatkan hasil homogen maka tahap selanjutnya uji kesamaan rata-rata dapat dilihat pada Lampiran 13.

3. Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Teknik statistik yang digunakan dalam uji kesamaan dua rata-rata adalah teknik *t-test*. Hasil perhitungan uji kesamaan dua rata-rata menunjukkan bahwa hasil penelitian yang diperoleh untuk nilai *pretest* kelas eksperimen diperoleh rata-rata 21,321 dan varian (s^2) adalah 8,607 sedangkan kelas kontrol diperoleh rata-rata nilai *pretest* adalah 20,893 dan varian (s^2) adalah 11,789 dengan dk = $28 + 28 - 2 = 54$ dan taraf nyata 5% maka diperoleh $t_{hitung} = 0,16$ dengan $t_{tabel} = 0,68$.

Karena perhitungan uji kesamaan dua rata-rata $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak, berarti rata-rata hasil nilai *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama, sehingga dapat digunakan sebagai sampel penelitian dapat dilihat pada lampiran 13.

2. Analisis Data Tahap Akhir

Analisis tahap akhir bertujuan untuk menjawab hipotesis penelitian yang telah dikemukakan. Data yang digunakan pada analisis tahap akhir ini adalah data nilai *posttest* peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol. Analisis tahap akhir meliputi uji normalitas, uji homogenitas, dan uji perbedaan dua rata-rata hasil belajar.

a. Analisis Data Nilai *Posttest*

1. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Rumus yang digunakan adalah *chi kuadrat*. Dengan kriteria pengujian adalah tolak H_0 jika $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$ tabel untuk taraf nyata $\alpha = 5\%$ dan $dk = k-1$ dan terima H_0 jika $x^2_{hitung} > x^2_{tabel}$. Hasil uji normalitas data *posttest* kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat tabel 4.8 berikut :

Tabel 4.8 Daftar Uji Normalitas Nilai *Posttest*

Kelas	Kemampuan	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Ket
Eksperimen	<i>Posttest</i>	8,9487	11,0705	Normal
Kontrol	<i>Posttest</i>	3,9869	11,0705	Normal

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa kedua kelas dalam kondisi normal dan tidak berbeda, karena $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$. Kelas eksperimen diperoleh $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$ dengan nilai $8,9487 < 11,07$ sedangkan kelas kontrol $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$ dengan nilai $3,9869 < 11,07$. Untuk lebih jelasnya perhitungan uji normalitas dapat dilihat pada lampiran 15.

Data yang mempunyai distribusi yang normal berarti mempunyai sebaran yang normal pula. Normal disini dalam arti mempunyai distribusi normal. Jadi kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dijadikan penelitian karena kedua kelas tersebut dalam keadaan normal.

2. Uji homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah beberapa varian kedua kelas sama atau tidak. Jika sama maka dikatakan homogen karena uji ini dilakukan pra syarat dalam analisis *t-test*. Setelah didapatkan hasil homogen maka tahap selajutnya uji kesamaan rata-rata. Berdasarkan perhitungan pada lampiran 15 dapat dilihat, diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4.9 Hasil Uji Homogenitas *Posttest*

Sumber Variasi	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Jumlah	1079	1986
N	28	28
X	38,5	70,929
Standar deviasi (s)	13,737	9,349
Varians (s^2)	188,704	87,402

Perhitungan uji homogenitas untuk sampel dengan menggunakan data nilai hasil belajar (*posttest*), diperoleh $F_{hitung} = 0,5$ dengan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ serta dk pembilang = 28 dan dk penyebut = 28. Sehingga diperoleh $F_{tabel} = 1,88$. Jadi hasil ini menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ sehingga data yang diperoleh dapat disimpulkan homogen.

3. Uji perbedaan Dua Rata-rata (Uji Hipotesis)

Teknik statistik yang digunakan dalam uji perbedaan dua rata-rata kondisi akhir ini adalah teknik *t-test*. Digunakan untuk mengetahui koefisien perbedaan antara dua buah distribusi data. Hasil perhitungan uji perbedaan dua rata-rata menunjukkan bahwa hasil penelitian yang diperoleh untuk kemampuan ranah kognitif (pemahaman konsep) kelas eksperimen diperoleh rata-rata nilai *post test* adalah 70,929 dan varian (s^2) adalah 87,402 sedangkan kelas kontrol diperoleh rata-rata nilai *post test* adalah 38,5 dan varian (s^2) adalah 188,703 dengan $dk = 28 + 28 - 2 = 54$ dan

taraf nyata 5% maka diperoleh $t_{hitung} = 10,327$ dengan $t_{tabel} = 0,68$ dapat dilihat pada lampiran 15.

Tabel 4.10 Hasil Uji Kesamaan Rata-rata

Kelas	Nilai <i>Posttest</i>	t_{hitung}	t_{tabel}
Kontrol	1986		
		10,327	0,68
Eksperimen	1078		

Karena perhitungan diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa kedua kelas tersebut memiliki perbedaan rata - rata hasil pemahaman konsep antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Berarti rata-rata hasil pemahaman konsep siswa pada materi pokok kelarutan dan hasil kali kelarutan dengan model pembelajaran POGIL lebih baik daripada rata-rata hasil pemahaman konsep peserta didik dengan model pembelajaran ceramah dan tanya jawab dapat dilihat pada tabel 4.11.

Tabel 4.11 Hasil Belajar (Pemahaman Konsep Peserta Didik) sebelum dan sesudah Pembelajaran

No	Interval	Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
		Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
1	1- 20	15	4	19	0
2	21-40	13	13	7	0
3	41-60	0	11	2	2
4	61-70	0	0	0	11
5	71-80	0	0	0	12
6	81-90	0	0	0	2
7	91-100	0	0	0	1
Rata-rata		21,321	38,5	20,893	70,929

4. Uji *N-gain*

Uji ini digunakan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar (pemahaman konsep) masing-masing kelas. Uji ini menggunakan uji normalitas gain (*N-gain*). Dalam uji ini nilai *pretest* akan dibandingkan dengan nilai *posttest*, sehingga dapat diketahui seberapa besar peningkatan hasil belajar yang diperoleh setiap siswa. Berdasarkan perhitungan, diperoleh nilai *N-gain* kelas eksperimen sebesar 0,631 dengan kriteria peningkatan hasil belajar sedang, sedangkan pada kelas kontrol diperoleh nilai *N-gain* sebesar 0,209 dengan peningkatan hasil belajar rendah dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Perbandingan Kategori *N-gain* pada peserta didik Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kategori <i>N-gain</i>	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
	N \bar{x} (peserta didik)	N \bar{x} (peserta didik)
Tinggi	12 peserta didik	0 peserta didik
Sedang	16 peserta didik	8 peserta didik
Rendah	0 peserta didik	20 peserta didik

Berdasarkan tabel perbandingan persentase kategori *N-gain* pada peserta didik kelas eksperimen diatas yang tergolong kategori *N-gain* tinggi 12 orang, kategori *N-gain* sedang 16 orang dan kategori *N-gain* rendah 0 sehingga dapat disimpulkan tidak ada peserta didik yang tergolong *N-gain* rendah. Kelas kontrol yang tergolong kategori *N-gain* tinggi 0 (tidak ada), kategori *N-gain* sedang 8 peserta didik dan kategori *N-gain* rendah 20 peserta didik sehingga dapat disimpulkan tidak ada peserta didik yang tergolong *N-gain* tinggi. Data perbandingan hasil *pretest*, *posttest* dan uji *N-gain* secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Perbandingan Hasil *Pretest*, *Posttest* dan *N-gain*

Kelas	Rata-rata <i>Pretest</i>	Rata-rata <i>Posttest</i>	<i>N-gain</i>	Kriteria
Eksperimen	20,893	70,923	0,631	Sedang
Kontrol	21,321	38,5	0,209	Rendah

5. Tanggapan Peserta didik

Dalam penelitian ini digunakan angket berupa tanggapan terhadap modul kimia berbasis POGIL yang digunakan dalam pembelajaran. Data ini digunakan untuk memperoleh tanggapan peserta didik setelah diajar menggunakan modul kimia berbasis POGIL. Tanggapan peserta didik ini juga digunakan sebagai data tambahan pendukung keefetifan dari penggunaan modul kimia berbasis POGIL. Berdasarkan perhitungan hasil skor tanggapan peserta didik terhadap penggunaan modul kimia berbasis secara keseluruhan diperoleh sebesar 69% tergolong kategori baik dapat dilihat pada tabel 4.14.

Tabel 4.14 Hasil Data Angket Tanggapan Peserta Didik

No.	Aspek	Skor	Presentase	Kriteria
1	Kemudahan memahami	343	61%	Baik
2	Kemudahan mengingat	202	72%	Baik
3	Pemahaman konsep	187	68%	Baik
4	Desain modul	416	74%	Baik
5	Ketertarikan	350	62%	Baik
	Jumlah keseluruhan	1541	69%	Baik

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan data penelitian yang diperoleh, sebelum dilakukan pembelajaran terdapat kesamaan rata-rata hasil belajar (pemahaman konsep) peserta didik antara kelas XI IPA 2 dan kelas XI IPA 3 hal ini dibuktikan dengan $t_{hitung} < t_{tabel}$ atau $0,155 < 0,68$.

Maka dapat disimpulkan bahwa ada persamaan *pretest* antara kelas kelas XI IPA 2 dan kelas XI IPA 3. Setelah kedua kelas dalam keadaan yang sama maka dapat dilanjut pembelajaran. Setelah pembelajaran selesai dilanjutkan dengan *posttest*, terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar (pemahaman konsep) peserta didik antara kelas XI IPA 2 dan kelas XI IPA 3 hal ini dibuktikan dengan $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $10,327 > 0,68$. Hal tersebut disebabkan oleh adanya perbedaan perlakuan. Pada kelas XI IPA 3 dan kelas XI IPA 2.

Proses pembelajaran yang peneliti lakukan adalah dengan menerapkan pembelajaran menggunakan modul kimia berbasis POGIL kepada kelas eksperimen yaitu kelas XI IPA 3, sedangkan pada kelas kontrol yaitu kelas XI IPA 2 diberi perlakuan seperti yang biasa digunakan pada pembelajaran sebelumnya yaitu menggunakan metode ceramah dan tanya jawab. Perbedaan selama proses terjadi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen peserta didik terlihat lebih aktif bertanya dan menjawab serta mengemukakan pemahaman yang mereka dapatkan melalui diskusi antar peserta didik dalam kelompok saat pembelajaran berlangsung. Aktivitas yang nampak pada peserta didik kelas kontrol hanya terbatas pada mendengar dan mencatat. Hal ini dikarenakan peserta didik merupakan pusat aktivitas dalam pembelajaran sebagaimana diungkapkan oleh Brown (2010) bahwa belajar dalam kelompok memungkinkan peserta didik lebih mengembangkan penalarannya pada tingkat yang lebih tinggi, karena diskusi yang dilakukan terjadi pembagian peran dalam

kelompok, sehingga membuat pembelajaran lebih menarik dan membantu terjadinya kerja sama antar anggota yang mengakibatkan tumbuhnya keaktifan siswa dalam pembelajaran.

Saat pembelajaran berlangsung guru hanya sebagai fasilitator yang mengarahkan diskusi kelompok di kelas dan memandu peserta didik dengan mengarahkan pada latihan-latihan soal yang ada dalam modul sehingga peserta didik dapat memahami konsep dari pengalaman mereka dalam proses pembelajaran POGIL. Dengan demikian POGIL memiliki penekanan pada proses dan konten yang berkaitan dengan aplikasi dari pemahaman konsep, keterampilan proses sains, dan berpikir kritis sebagaimana diungkapkan oleh Moog & Spencer (2008) POGIL memiliki dua tujuan yang luas yaitu untuk mengembangkan penguasaan konten melalui konstruksi pemahaman peserta didik sendiri, dan untuk mengembangkan serta meningkatkan keterampilan utama belajar seperti pemrosesan informasi, komunikasi oral dan tertulis, berpikir kritis, pemecahan masalah, metakognisi dan assesemen. Hal ini sejalan dengan pendapat yang mengatakan bahwa model POGIL mengharuskan peserta didik untuk bekerja dalam kelompok-kelompok kecil, melihat model atau diagram, dan menjawab pertanyaan yang dirancang dengan hati-hati sehingga membimbing mereka untuk memahami materi pelajaran, dengan bimbingan yang minimal dari guru (Johnson, 2011). Pada kelas kontrol peserta didik dirasa kurang aktif karena guru harus menjelaskan materi pembelajaran dan peserta didik mendengarkan dan mencatat penjelasan tersebut.

Aktivitas peserta didik terbatas hanya pada mendengarkan dan mencatat hal tersebut dapat menyebabkan kurangnya daya serap peserta didik terhadap pembelajaran sebagaimana diungkapkan oleh Edgar Dale (Azhar, 2014) salah satu gambaran yang dijadikan acuan adalah kerucut pengalaman Dale yaitu menyatakan apabila melalui pengalaman langsung (verbal) yakni: baca daya serap yang diingat sebesar 10%, mendengarkan daya serapnya 20%, melalui visual seperti melihat gambar, video, diagram dan melihat demonstrasi daya serapnya 30%, terlihat dalam diskusi daya serapnya 50%, menyajikan/presentasi daya serapnya 70%, berbuat seperti memainkan peran, melakukan simulasi, mengerjakan hal yang nyata daya serapnya 90%. Setelah guru selesai menyampaikan materi kemudian guru memberikan latihan soal sebagai umpan balik pembelajaran. Peserta didik juga dirasa kurang mandiri karena untuk mengemukakan pendapat guru harus terlebih dahulu menunjuk peserta didik agar peserta didik mampu menyampaikan pendapat. Berbeda dengan peserta didik yang diterapkan POGIL, peserta didik yang diterapkan dari awal sudah diberikan stimulus untuk berani mengungkapkan pendapat sehingga mendorong tingkat percaya diri pada peserta didik (Widyaningsih, 2012). Dari hasil pencapaian pemahaman dan hasil belajar terlihat bahwa peserta didik yang pembelajarannya menggunakan modul berbasis POGIL lebih unggul daripada peserta didik yang pembelajarannya menggunakan metode ceramah dan tanya jawab.

Melalui pembelajaran POGIL, guru menggunakan media modul kimia untuk memfasilitasi peserta didik untuk mandiri dalam memecahkan masalah sehingga peserta didik benar-benar memahami konsep atau rumus, sebab peserta didik mengalami sendiri proses untuk mendapatkan konsep atau rumus tersebut (Baharuddin, 2010). Pentingnya penggunaan media pembelajaran tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Setiowati (2015) yang menyatakan bahwa penerapan pembelajaran inkuiri terbimbing (*guided inquiry*) dilengkapi LKS mampu meningkatkan aktivitas dan prestasi belajar peserta didik dalam materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

Model pembelajaran POGIL dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik daripada model pembelajaran ceramah dan tanya jawab karena pada model pembelajaran POGIL didukung dengan adanya diskusi kerja kelompok antar peserta didik serta tahap-tahap pemanduan dalam proses pembelajaran untuk mengembangkan pemahaman, keterampilan berpikir kritis, dan memecahkan masalah. Peran guru lebih banyak sebagai fasilitator dan pembimbing peserta didik. Adanya modul kimia berbasis POGIL tersebut menyajikan latihan-latihan soal yang menuntun peserta didik untuk berpikir kritis. Latihan-latihan soal disajikan dalam 3 tahap yaitu tahap eksplorasi, penemuan konsep, dan aplikasi yang dilengkapi dengan penjelasan secara makroskopik, sub-mikroskopik, dan simbolik sehingga peserta didik dapat lebih paham dan aktif menemukan konsep-konsep dan prinsip-prinsip dalam pembelajaran.

Hal tersebut sesuai teori belajar Brunner bahwa belajar penemuan sesuai dengan pencarian pengetahuan secara aktif oleh manusia dan dengan sendirinya memberikan hasil yang paling baik dan bermakna. Brunner menyarankan agar peserta didik hendaknya belajar melalui partisipasi aktif dengan konsep dan prinsip-prinsip agar mereka dapat memperoleh pengalaman dan melakukan eksperimen-eksperimen yang mengizinkan mereka untuk menemukan prinsip-prinsip itu sendiri.

Belajar menemukan konsep dapat membangkitkan keingintahuan peserta didik, memberi motivasi untuk bekerja terus sampai menemukan jawaban-jawaban. Sedangkan model pembelajaran ceramah dan tanya jawab dalam pola pengajaran ini ada sisi positifnya yaitu terjadi interaksi tanya jawab antara peserta didik dengan pendidik akan tetapi sisi negatifnya menjadikan pemahaman peserta didik kurang terutama pada materi yang bersifat hitungan.

Hal ini sesuai dengan Hanson (2006) yang menyatakan bahwa dalam model POGIL peserta didik belajar secara berkelompok dalam aktivitas yang dirancang untuk meningkatkan penguasaan isi dari mata pelajaran dan mengembangkan kemampuan dalam proses belajar, berpikir, menyelesaikan masalah, berkomunikasi, kerja kelompok, manajemen dan evaluasi. Lebih lanjut Hanson (2006) menyatakan bahwa pembelajaran POGIL melibatkan peserta didik dalam mengembangkan informasi, pengetahuan, dan membantu peserta didik mengembangkan pemahaman dengan menerapkan siklus belajar dalam kegiatan

inkuiri terbimbing (*guided inquiry*). Hasil penelitian Sulastriningsih (2012) juga menyatakan bahwa model pembelajaran POGIL berpengaruh terhadap kemampuan pemahaman konsep IPA pada peserta didik.

Peserta didik yang diberi perlakuan dengan model pembelajaran POGIL dapat menunjukkan aktivitas pembelajaran dalam beberapa kegiatan diantaranya: aktifnya peserta didik dalam bertanya dengan temannya, bertanya dengan gurunya dan keberanian dalam mempresentasikan di kelas. Adanya kontrol dan arahan dari peneliti, peserta didik dapat mengikuti proses pembelajaran dengan baik sehingga pembelajaran efektif.

Dalam praktiknya, aktivitas belajar peserta didik secara kelompok dapat menambah pengetahuan dan meningkatkan keterampilan berpikir kreatif. Hal ini ditunjukkan dengan peserta didik mengalami sendiri proses untuk mendapatkan konsep atau rumus tersebut dan pengalaman baik dengan satu kelompoknya maupun dengan kelompok lainnya sehingga menimbulkan semangat ingin tahu dari peserta didik. Peserta didik ikut berpartisipasi secara aktif di dalam kegiatan belajarnya, sebab ia berfikir dan tidak sekedar mendengarkan informasi atau ilmu saja.

Peneliti menggunakan metode *test*. Metode ini digunakan untuk mengetahui aktivitas peserta didik yang merupakan hasil pemahaman peserta didik dalam ranah kognitif. Soal tes diambil dari proses pembelajaran kimia pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Hasil uji statistik awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah mengambil data nilai UAS Kimia semester

gasal kelas XI IPA tahun pelajaran 2017/2018. Data populasi ini kemudian dianalisis dengan uji normalitas, uji homogenitas dan kesamaan rata-rata. Berdasarkan analisis data populasi diperoleh hasil data berdistribusi normal, berangkat dari varian yang sama (homogen) dan memiliki kesamaan rata-rata sehingga pengambilan sampel dapat dilakukan dengan teknik *cluster random sampling* yaitu penentuan kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilakukan secara acak.

Setelah dilakukan analisis data populasi selanjutnya dilakukan analisis data tahap awal (*pretest*) yang bertujuan untuk mengukur pemahaman awal peserta didik terhadap materi kelarutan dan hasil kali kelarutan sebelum diberikan perlakuan. Analisis data dilakukan dengan uji normalitas, uji homogenitas dan uji kesamaan rata-rata. Berdasarkan analisis data *pretest* diperoleh hasil kedua kelas yaitu kelas XI IPA 2 dan kelas XI IPA 3 berdistribusi normal, bervarian sama (homogen) dan memiliki kesamaan rata-rata. Hal ini membuktikan bahwa kedua kelas yang dijadikan sebagai sampel berawal dari titik tolak yang sama sebelum pembelajaran. Pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan dengan pembelajaran yang berbeda. Pada kelas eksperimen dilakukan pembelajaran dengan menggunakan modul pembelajaran berbasis POGIL dan pada kelas kontrol dilakukan pembelajaran dengan metode ceramah.

Perlakuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dievaluasi dengan cara yang sama. Metode yang digunakan untuk evaluasi pada kedua kelas yaitu dengan menggunakan tes tertulis.

Peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol diberikan soal *pretest* dan *posttest* dengan jumlah 9 soal uraian, dimana soal-soal tersebut telah mewakili setiap indikator. Instrumen soal *pretest* dan *posttest* yang digunakan untuk evaluasi diuji terlebih dahulu sebelum digunakan. Instrumen tes yang diujicobakan berjumlah 20 soal. Hal ini dilakukan dengan harapan jika ada soal yang tidak valid maka ada soal lain yang bisa digunakan sebagai soal *pretest* dan *posttest*. Kelas yang dijadikan sebagai kelas uji coba soal yaitu peserta didik kelas XII IPA 1. Adapun instrumen *pretest* dan *posttest* digunakan untuk mengetahui keefektifan pembelajaran di kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Setelah dilakukan *pretest* dan diketahui hasilnya maka langkah selanjutnya adalah dilakukannya perlakuan atau *treatment*. Penerapan modul kimia berbasis POGIL diberikan kepada kelas eksperimen yaitu kelas XI IPA 3, sedangkan pada kelas kontrol yaitu XI IPA 2 diberi perlakuan seperti yang biasa digunakan pada pembelajaran sebelumnya yaitu dengan menggunakan metode ceramah.

Setelah pelaksanaan *treatment* selesai maka tahap terakhir dalam penelitian ini adalah pemberian *posttest* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Soal yang digunakan adalah soal yang sama ketika digunakan pada *pretest*. Penggunaan instrumen soal yang sama bertujuan untuk mengontrol apakah terdapat perbedaan dalam mengerjakan sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. *Posttest* dilakukan untuk mengetahui keefektifan modul kimia berbasis POGIL terhadap pemahaman konsep peserta didik kelas XI

pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Setelah *posttest* peserta didik kemudian mengisi angket tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran menggunakan modul kimia berbasis Pogil guna memperoleh data tambahan pendukung keefektifan penggunaan modul kimia berbasis POGIL.

Data tabel 4.10 menunjukkan bahwa hasil *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh rata-rata nilai kelarutan dan hasil kali kelarutan kelas eksperimen adalah 70,923 dan varian (s^2) adalah 87,402 sedangkan kelas kontrol diperoleh rata-rata nilai *post test* adalah 38,5 dan varian (s^2) adalah 188,703 dengan $dk = 28 + 28 - 2 = 54$ dan taraf nyata 5% maka diperoleh $t_{hitung} = 10,327$ dengan $t_{tabel} = 0,68$, $t_{hitung} > t_{tabel}$ sehingga dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep kelas kontrol dengan kelas eksperimen perolehan berbeda secara signifikan. Hipotesis yang diajukan peneliti bahwa modul kimia berbasis POGIL efektif terhadap pemahaman konsep peserta didik kelas XI pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan dapat diterima.

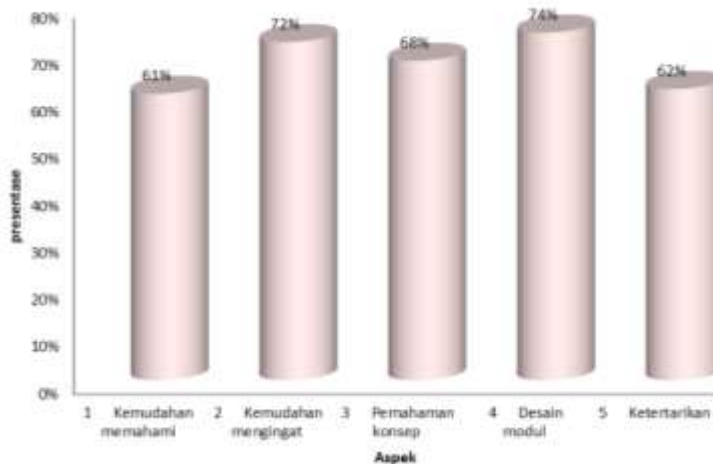
Berdasarkan tabel 4.13 hasil perhitungan *N-gain* menunjukkan bahwa kelas eksperimen mengalami peningkatan hasil belajar yang cukup signifikan dalam pemahaman konsep. Adanya perbedaan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dilihat dari nilai *N-gain* pada kelas kontrol sebanyak 0.209 (rendah) sedangkan kelas eksperimen 0.631 (sedang). Jadi dapat disimpulkan bahwa proses pembelajaran kimia menggunakan modul dengan model pembelajaran POGIL efektif dalam meningkatkan hasil belajar kognitif (pemahaman konsep) peserta

didik kelas XI di SMA Negeri 2 Tegal pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

Peningkatan pemahaman konsep peserta didik disebabkan adanya penerapan model POGIL yang mengarahkan peserta didik lebih mudah memahami materi pembelajaran karena diajarkan melalui kerjasama tim atau kelompok dalam menyelesaikan soal dan permasalahan yang diberikan oleh guru. Adanya kerjasama tim atau kelompok dalam menyelesaikan soal tersebut menyebabkan peserta didik lebih aktif bertanya dan menjawab serta mengemukakan pemahaman diskusi yang dilakukan sebab terjadi pembagian peran dalam kelompok, sehingga membuat pembelajaran lebih menarik dan membantu terjadinya kerjasama antar anggota yang mengakibatkan tumbuhnya keaktifan peserta didik dalam pembelajaran untuk menggali pengetahuannya sendiri sehingga peserta didik dapat menjadi pribadi yang mandiri, aktif, serta terampil dalam memecahkan masalah pada konsep yang sedang dipelajarinya. Hal tersebut serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Rustam (2017) pada peserta didik SMP Negeri 3 Pringabaya menyatakan bahwa metode POGIL berpengaruh terhadap pemahaman konsep IPA, keterampilan proses sains, kemampuan berpikir kritis. Pengaruh ini disebabkan oleh penerapan model POGIL yang mengarahkan peserta didik lebih mudah memahami materi pembelajaran karena diajarkan melalui kerjasama tim atau kelompok dalam menyelesaikan soal dan permasalahan yang diberikan oleh guru. Dalam hal ini model pembelajaran POGIL menekankan pada pembentukan konsep

secara mandiri oleh peserta didik dengan bimbingan guru, sehingga memberikan kesan yang mendalam terhadap konsep yang dipelajarinya.

Proses selanjutnya setelah melakukan *posttest* dilakukan pengisian angket tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran menggunakan modul berbasis POGIL guna mengetahui respon pembelajaran terhadap penggunaan modul kimia berbasis POGIL apakah modul kimia berbasis POGIL ini efektif digunakan dalam pembelajaran atau tidak. Berdasarkan perhitungan hasil secara keseluruhan skor tanggapan peserta didik diperoleh sebesar 69% tergolong kategori baik dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 Hasil Tanggapan Peserta Didik terhadap modul POGIL

Berdasarkan gambar 4.5 diatas, hasil angket tanggapan peserta didik terhadap modul kimia berbasis POGIL didapatkan bahwa dari aspek kemudahan memahami diperoleh 61% termasuk kategori baik, modul mudah dipahami karena pertanyaan-pertanyaan yang ada lebih menekankan pada proses dan menuntun peserta didik dalam menemukan konsep. Pada aspek kemudahan mengingat diperoleh 72% termasuk kategori baik, peserta didik merasa lebih mudah mengingat sebab gambar yang ada jelas dari makroskopik ke sub-mikroskopiknya. Pada aspek penemuan konsep diperoleh 68% kategori baik. Pada aspek desain modul diperoleh 74% kategori baik, tanggapan peserta didik pada desain modul yaitu gambar dan pertanyaan mudah dipahami dan desain covernya mampu menarik minat peserta didik dalam mempelajari materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Pada aspek ketertarikan diperoleh 62% kategori baik, peserta didik memberi tanggapan bahwa mereka tertarik dengan adanya modul POGIL karena sebelumnya peserta didik belum pernah mempelajari kimia menggunakan modul berbasis POGIL . Dari keseluruhan aspek yang paling tinggi perolehannya terdapat pada aspek ketertarikan peserta didik terhadap modul kimia berbasis POGIL dan yang perolehannya paling sedikit pada aspek kemudahan memahami. Semua aspek termasuk kategori baik dari kemudahan memahami, kemudahan mengingat, penemuan konsep, desain modul dan ketertarikan.

D. Keterbatasan Penelitian

1. Keterbatasan Waktu

Penelitian yang dilakukan oleh peneliti ini terpancang oleh waktu karena waktu yang digunakan sangat terbatas. Dalam penelitian ini masih terdapat kekurangan pada saat diskusi kelompok karena siswa membutuhkan waktu yang lebih lama sehingga mengakibatkan pelaksanaan skenario pembelajaran tidak sesuai dengan waktu yang sudah ditentukan.

2. Keterbatasan Tempat

Penelitian ini hanya dilakukan di satu tempat yaitu di SMA Negeri 2 Tegal dan yang menjadi populasi dalam penelitian kali ini adalah peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 2 Tegal. Oleh karena itu, hanya berlaku bagi peserta didik kelas XI SMA Negeri 2 Tegal saja dan tidak berlaku bagi peserta didik di sekolah lain.

3. Keterbatasan dalam Objek Penelitian

Penelitian ini terbatas pada materi pokok kelarutan dan hasil kali kelarutan semester gasal di SMA Negeri 2 Tegal. Variabel yang diteliti dalam penelitian ini adalah pemahaman konsep peserta didik dengan menggunakan model POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*). Apabila penelitian ini dilakukan pada materi dan tempat berbeda kemungkinan hasilnya tidak sama.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa proses pembelajaran kimia menggunakan modul dengan model pembelajaran POGIL efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik kelas XI IPA di SMA Negeri 2 Tegal pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Modul kimia berbasis POGIL efektif terhadap pemahaman konsep peserta didik. Hal ini dilihat dari hasil *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh rata-rata nilai kelarutan dan hasil kali kelarutan kelas eksperimen adalah 70,923 dan varian (s^2) adalah 87,402 sedangkan kelas kontrol diperoleh rata-rata nilai *posttest* adalah 38,5 dan varian (s^2) adalah 188,703 dengan $dk = 28 + 28 - 2 = 54$ dan taraf nyata 5% sehingga diperoleh $t_{hitung} = 10,327$ dengan $t_{tabel} = 0,68$, $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka signifikan. Hipotesis yang diajukan peneliti bahwa modul kimia berbasis POGIL efektif terhadap pemahaman konsep siswa kelas XI pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan dapat diterima. Hal ini dapat dibuktikan dengan diperoleh uji *N-gain* hasil belajar kognitif (pemahaman konsep) menunjukkan kelas eksperimen mengalami peningkatan hasil belajar yaitu sebesar 0,631 (sedang), dan kelas kontrol diperoleh nilai *N-gain* sebesar 0,209 (rendah).

B. Saran

1. Model pembelajaran POGIL perlu terus dikembangkan dan diaplikasikan karena dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik.
2. Bagi para pendidik, hendaknya kreatif dan inovatif dalam pembelajaran di kelas, terlebih dalam hal pemilihan model pembelajaran.
3. Penggunaan media pembelajaran perlu dikembangkan karena mampu melengkapi ketersediaan materi dalam pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L.W. & D.R. Krathwohl. 2010. *Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Amirul, Hadi dan Haryono. 2005. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Pustaka Setia.
- Arikunto, Suharsimi. 2002. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Barthlow, M. J. 2011. *The Effectiveness of Process Oriented Guided Inquiry Learning to Reduce Alternate Conception in Secondary Chemistry*. Dissertation Doctor Liberty University.
- Baharuddin, dan Esa Nur Wahyuni. 2010. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jogjakarta: Ar-Ruzz media.
- Budiasih E.,Widarti H.R. 2004. Penerapan Pendekatan Daur Belajar (*Learning Cycle*) dalam Pembelajaran Mata Kuliah Praktikum Kimia Analisis Instrumen. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, vol. 10(1),hal. 70-78.
- Bella, Syf T.A., Rachmat Sahputra, Erlina. 2012. Analisis Pemahaman Konseptual dan Algoritmik materi kelarutan dan hasil kali kelarutan SMAN 4 Pontianak. (online). *jurnal.untan.ac.id*. diakses 14 Maret 2017.
- Brown, P. J. P. 2010. *Process-oriented guided- inquiry learning in an introductory anatomy and physiology course with a diverse student population*. *Advan in Physiol Edu* 34 (2):150-155. Diakses tanggal 11 November 2018.
- BPPK. 2009. *Pedoman Penulisan Modul Diklat Keuangan*. Jakarta: BPPK.

- Daryanto. 2013. *Menyusun Modul Bahan Ajar untuk Persiapan Guru dalam Mengajar*. Yogyakarta: Gava Media.
- Djamarah, B.S. dan Zain, A. 2006. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Fitroatin, Ida. *Analisis pembelajaran Pogil-Reteach dalam meningkatkan motivasi belajar siswa MA Mathaliul Huda Puncakwangi Pati pada materi hidrolisis*. Skripsi. Semarang: Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
- Hanson. 2006. *Instructor's Guided to Process-Oriented Guide-Inquiry Learning*. Lisle: Pasific Crest. Diakses pada tanggal 18 Februari 2018.
- Hamdani, D., E. Kurniati, & I. Sakti. 2012. Pengaruh Model Pembelajaran Generatif dengan Menggunakan Alat Peraga terhadap Pemahaman Konsep Cahaya Kelas VIII di SMP Negeri 7 Kota Bengkulu. *Jurnal Exacta*, 10 (1): 79-88.
- Heriyana, E. Y., Rahayu, S., & Prayitno. 2012. *Menggali Pemahaman Mahasiswa Kimia Angkatan Tahun Pertama FMIPA Universitas Negeri Malang dalam Pokok Bahasan Elektrokimia Menggunakan Instrumen Diagnostik Two-Tier*. Universitas Negeri Malang.
- Johnson, C. 2011. *Activities Using Process-Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) In The Foreign Language Classroom*. A Journal of the American Association of Teachers of German, 14 (1): 30-38. Diakses dari <http://www.aatg.org/>. Tanggal 17 Maret 2018.
- Kirbulut, Z. D. and Beeth, M. E. 2013. Representations of Fundamental Chemistry Concepts in Relation to The Particulate Nature of Matter. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 1(2), 96-106.
- KBBI, Depdiknas. 2008. *Kamus Lengkap Bahasa Indonesia Pusat Bahasa (4thed)*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Melati, H.A. 2011. *Meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa melalui pembelajaran model Advance Organizer berlatar NHT*

pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Laporan Hasil Penelitian, FMIPA UNTAN.

Moog, R. S. & Spencer N.J. 2008. *In Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL)*. ACS Symposium Series. Washington DC: American Chemical Society.

Ningsih, dkk., "Implementasi Model Pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa", *Unnes Physics Education Journal*, (Vol. 1. No. 2, 2012).

Putri, Y.M, Dasna, Sulistina, O. 2014. Pengaruh Metode Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (*Guided Inquiry*) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (*Hight Order Thinking Skill*) Siswa Kelas X Sma Negeri 1 Malang Pada Pokok Bahasan Hidrokarbon. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 2(2): 67-68.

Prastowo, A. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.

Pratama, Gama Wardian. 2017. *Efektivitas penggunaan modul pembelajaran kimia berbasis Problem-Based Learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi koloid SMA kelas XI IPA*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains (SNPS) "Strategi Pengembangan Pembelajaran dan Penelitian Sains untuk Mengasah Keterampilan Abad 21 (*Creativity and Innovation, Critical Thinking and Problem Solving, Communication, Collaboration/4C*)". Surakarta 2017.

Ramadhani, M. 2012. *Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran E-Learning Berbasis Web Pelajaran Teknologi, Informasi, dan Komunikasi terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X SMAN 1 Kalasan*. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

Riana, Lissay Mardini. 2015. *Efektivitas penggunaan modul IPA berbasis joyful learning pada tema pencemaran lingkungan terhadap pemahaman konsep dan kemandirian siswa SMP*. Skripsi. Semarang: Universitas Negeri Semarang.

- Rustam, Aguss, R., Prapti, S. 2017. Pengaruh Model Pembelajaran Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) terhadap Pemahaman Konsep IPA, Keterampilan Proses SAINS dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Negeri 3 Pringgabaya Lombok Timur. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (JPPIPA)*: 3(2), Juli 2017.
- Santyasa. 2009. *Metode Penelitian Pengembangan dan Teori Pengembangan Modul*. Bali: FMIPA Universitas Pendidikan Ganesha.
- Sudarmin. 2007. *Pengembangan Model Pembelajaran Kimia Organik dan Keterampilan Generik Sains (MPKOKG) bagi Calon Guru Kimia*. Skripsi. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sudarmo, Unggul. 2006. *Kimia 2 untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Phibeta.
- Sudjana, Nana. 2014. *Penilaian Hasil Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sudjana. 2005. *Metode Statistik*. Bandung: PT Tarsito.
- Sudijono, Anas. 2009. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Administrasi dilengkapi dengan Metode R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2012. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sulastriningsih dan Suranata. "Pengaruh Model *Process Oriented Guided Inquiry Learning* terhadap kemampuan pemahaman konsep IPA siswa kelas V SD Gugus IX Kecamatan Buleleng". <http://ejournal.undiksha.ac.id/index.php//JJPGSD/article/viewFile/820/693>. diakses 15 Februari 2018.
- Sungkono. 2008. *Pengembangan Bahan Ajar*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

- Sen, S., Yimaz, A. 2015. The Effects of Process Oriented Guided Inquiry Learning Environment On Students' Self-Regulated Learning Skills. *Problem of Education In The 21st Century*. Vol. 66.
- Setiowati, N., Agustina. (2014). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (*Guided Inquiry*) Dilengkapi LKS untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Pokok Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan Kelas Xi MIA SMA Negeri 1 Banyudono Tahun Pelajaran 2014/2015, Surakarta. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*.4(4): 54-60.
- Shodiq, Abdullah. 2012. *Evaluasi Pembelajaran Konsep Dasar, Teori Aplikasi*. Semarang : Pustaka Rizki Putra.
- Schroeder J. D and Greenbowe T. J. 2008. Implementing POGIL in the lecture and the Science Writing Heuristic in the laboratory-student perceptions and performance in undergraduate organic chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*,9,149-156.
- Slameto. 2010. *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Syailani. 2017. Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Berbasis Multi Intelegensi Pada Materi Kelarutan dan Kesetimbangan Larutan (Ksp) Melalui Model Inkuiri Terbimbing. *Jurnal Vidya Karya* ,32(1), APRIL 2017.
- Trianto. 2009. *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Widyaningsih, S.Y., Haryono, Sulisty, S. 2012. Model MFI dan POGI Ditinjau dari Aktifitas Belajar dan Kreativitas Siswa terhadap Prestasi Belajar. *Jurnal Inkuiri*, 1(3): 266275.
- Yulianti, Afidah. *Pengembangan buku kerja berbasis POGIL materi kelarutan dan hasil kali kelarutan kelas XI MAN Kendal*. Skripsi. Semarang: Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

Lampiran 1

DAFTAR NAMA SISWA DAN NILAI TES UJI COBA

No	Nama	Kode	Nilai
1	Ayu Putri Nurkhaeni	UC-01	63
2	Dafa Nur Ramadhani	UC-02	51
3	Dian Mey Rizky M	UC-03	55
4	Dimas Aditya Maulana	UC-04	62
5	Dyah Puspita Sari	UC-05	63
6	Evi Widiyawati	UC-06	61
7	Farhan Dio Ageftry	UC-07	59
8	Findi Fatahillah	UC-08	71
9	Geri Laksono	UC-09	65
10	Icha Selviana	UC-10	65
11	Intan Badriyah	UC-11	63
12	Moch. Jerry Panggaresta	UC-12	70
13	Moh. Iqbal Wahyudi	UC-13	63
14	Nida Laela Fitriani	UC-14	63
15	Nirma Awalia	UC-15	66
16	Noval Fikri Fadhillah	UC-16	68
17	Nur Baeti	UC-17	67
18	Nur Eliza Fauzi	UC-18	70
19	Nurofik	UC-19	64
20	Nurul Izzati	UC-20	73
21	Octavia Budi Nurani	UC-21	59
22	Sheila Dewi Fortuna	UC-22	71
23	Shella Khilyatul Auliya	UC-23	60
24	Tegar Indhira Tafta	UC-24	67
25	Wulan Sari Herviana	UC-25	59
26	Yonanda Adephira	UC-26	43

Lampiran 2

**Daftar Nama Siswa Kelas XI IPA 2 dan XI IPA 3
SMA Negeri 2 Tegal**

KELAS XI IPA 2 (KELAS KONTROL)		KELAS XI IPA 3 (KELAS EKSPERIMEN)	
No.	NAMA SISWA	No.	NAMA SISWA
1	AHMAD FAISHAL FAHRISENA	1	ADAM FIRDAUS
2	AINUN NAZHIFA	2	AHMAD BUSTOMI
3	AJI SAPUTRA	3	AKHMAD ALFIN
4	ALZI MULABAHARSYAH	4	ALFIONA MENTARI ASYARO
5	DESIYANTI KAMANDHITA	5	ANGGUN NURUL FADILAH
6	DEVI DAMAYANTI	6	APRILIA DAMAYANTI
7	DEVIANA DWI CAHYA	7	ARYA CENA CRENATA
8	DIAN AYU WIRANTI	8	A'YUN MASYKUROH
9	DWI PUTRIA SARI	9	BERLIANA RIZKY HARTONO
10	DWIKY OCTA YUNIARTO	10	BRIGITA RIA SITUMORANG
11	FARAH FAUZIYYAH	11	CANTIKA BERLIANTI
12	FARIS AFIF RODIYANTO	12	DIAN PUTRI MUFAIDA
13	INAYA MAFAZAH SANTOSO	13	DICKY ADHYAKSA HARTONO
14	MUH. JANADIN ASH SHAFF	14	FANESHA DEVI AGUSTIANI
15	MUH. PUTRA FADHIL WASISTA	15	FEBY TIARA RISNA
16	MUH. YUSUF BAIHAQI	16	GALUR PANGESTU W.
17	NABILA PUTRI ALIFIA	17	GESTIKA NUR FADLILAH
18	NABILA RAHMA PUTRI HESRIANA	18	KRISNA ANGGUN PUSPITA
19	NADIYA NASIFA	19	MELINDA SAFITRI
20	NOVITA FITRIA PUTRI	20	MOCH. FAISA AZMI

21	NURUL ARIFIAH GUNARSIH	21	MUH. AGUNG AIRLANGGA
22	RAHAYU PUSPA INDAH L.N	22	MUH. FAJAR HIDAYATULLAH
23	REIZA NANDA ERMAWAN	23	MUH. MALIK ABDILAAH
24	ROY ADELICO KUSNADI	24	NOVIKA WULANDARI P.
25	UMMU KHANIFAH	25	PUTRI NATASYA
26	UNGGUL IZAL BAHTIAR	26	RAFIQ AFDAL
27	WULAN SHIFA MARFI ANNISA	27	SATRIO DAFID BAGUS T.
28	ZUFAR HAQQIL IDZAM	28	WINDA AYU SHOFIYANA

Lampiran 3

**Daftar Nilai Ulangan Akhir Semester Gasal
kelas XI IPA 2 dan IPA 3**

Kelas XI IPA 2		Kelas XI IPA 3	
No.	Nilai	No.	Nilai
1	28	1	56
2	37	2	28
3	38	3	19
4	33	4	36
5	34	5	28
6	44	6	40
7	33	7	20
8	50	8	30
9	41	9	52
10	62	10	34
11	47	11	37
12	59	12	38
13	50	13	45
14	46	14	50
15	28	15	59
16	24	16	31
17	26	17	49
18	48	18	28
19	46	19	32
20	42	20	41
21	33	21	30
22	40	22	46
23	20	23	39
24	51	24	52
25	34	25	63
26	43	26	33
27	34	27	39
28	27	28	38
Rata-rata	31.37	Rata-rata	31.23

Lampiran 4a

Nilai UAS XI IPA

No	Kelas				
	XI IPA 1	XI IPA 2	XI IPA 3	XI IPA 4	XI IPA 5
1	45	28	56	64	37
2	82	37	28	54	48
3	33	38	19	50	43
4	30	33	36	47	43
5	22	34	28	40	44
6	48	44	40	41	36
7	59	33	20	38	46
8	35	50	30	43	47
9	42	41	52	47	39
10	40	62	34	29	34
11	54	47	37	38	39
12	50	59	38	35	46
13	52	50	45	42	47
14	43	46	50	38	47
15	57	28	59	28	30
16	33	24	31	29	30
17	42	26	49	29	31
18	43	48	28	34	32
19	28	46	32	35	32
20	33	42	41	32	41
21	34	33	30	59	35
22	36	40	46	38	47
23	46	20	39	34	22
24	28	51	52	32	33
25	51	34	63	33	35
26	35	43	33	38	35
27	47	34	39	37	48
28	25	27	38	37	45

29	51				
30	51				
Jumlah	1275	1098	1093	1101	1092
x	42.5	39.2143	39.03571	39.3214	39
S ²	152.2586	108.915	125.5172	80.5966	49.9259
s	12.33931	10.4363	11.20345	8.97756	7.06583
n	30	28	28	28	28
dk	29	27	27	27	27
1/dk	0.034483	0.03704	0.037037	0.03704	0.03704
log S ²	2.182582	2.03709	2.098703	1.90632	1.69833
dk log s ²	63.29487	55.0014	56.66499	51.4705	45.8548

Lampiran 5

Kisi- Kisi Soal Uji Coba

Satuan Pendidikan	: SMA
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XI IPA/2
Materi	: Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan
Bentuk Soal	: Uraian

KOMPETENSI INTI

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerja sama, cinta damai, responsive dan pro aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami dan menerapkan pengetahuan factual, konseptual, procedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan,

kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

KOMPETENSI DASAR

3.14 : Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip kelarutan dan data hasil kali kelarutan (Ksp)

4.14 : Mengolah dan menganalisis data hasil percobaan untuk memprediksi terbentuknya endapan.

Indikator Soal	Nomor Soal			Jumlah Soal
	C4	C5	C6	
1. Menjelaskan kelarutan	1 2			2
2. Menjelaskan hasil kali kelarutan dan menghitung tetapan hasil kali kelarutan	4	3		4

		5	6	
3. Menjelaskan hubungan kelarutan dan hasil kali kelarutan	11	7 9		3
4. Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi kelarutan dan hasil kali kelarutan	12 13		10 14 15 16 17	7
5. Memperkirakan pengendapan dalam kelarutan	19 20	18	8	4
JUMLAH SOAL	8	5	7	20

Lampiran 6

SOAL UJI COBA

KELARUTAN DAN HASIL KALI KELARUTAN

Bacaan kasus 1 di bawah ini digunakan untuk menjawab soal nomor 1 sampai 2

No.	Perlakuan	Pengamatan
1.	10 gram NaCl dilarutkan dalam 100 mL air	NaCl larut semua dalam air
2.	20 gram NaCl dilarutkan dalam 100 mL air	NaCl larut semua dalam air (Larutan keruh dan terbentuk sedikit endapan)
3.	30 gram NaCl dilarutkan dalam 100 mL air	Larutan keruh (banyak endapan)

1. NaCl dapat larut semua dalam air ketika 10 gram dilarutkan dalam 100 mL air. Sedangkan ketika 20 gram NaCl dilarutkan dalam 100 mL air, larutan menjadi keruh dan timbul endapan. Ternyata, semakin banyak NaCl yang dilarutkan dalam 100 mL air, semakin banyak pula endapan yang timbul. Dari

fakta tersebut, apa yang kalian pahami tentang kelarutan?

2. Dari fakta di atas, simpulkan manakah yang termasuk:
 - a. larutan belum jenuh
 - b. larutan jenuh
 - c. larutan lewat jenuh

(Uraikan pula jawaban kalian! Kemudian hitunglah kelarutan dari NaCl apabila diketahui $K_{sp} \text{ NaCl} = 1 \times 10^{-10}$)

Bacaan kasus 2 digunakan untuk menjawab soal nomor 3 sampai 4

Perak kromat (Ag_2CrO_4) merupakan contoh garam yang sukar larut dalam air. Jika kita memasukkan sedikit saja kristal garam perak kromat ke dalam segelas air kemudian diaduk, kita akan melihat bahwa sebagian besar dari garam itu tidak larut (mengendap di dasar gelas). Itu artinya larutan perak kromat sudah sekali jenuh. Apakah setelah mencapai keadaan jenuh proses melarut berhenti? Ternyata tidak.

Melalui percobaan telah diketahui bahwa dalam larutan jenuh tetap terjadi proses melarut, tetapi pada saat yang sama terjadi pula proses pengkristalan dengan laju yang sama. Dengan kata lain, dalam

keadaan jenuh terdapat kesetimbangan antara zat padat tak larut dengan larutannya. Khusus untuk garam atau basa, kesetimbangan itu terjadi antara zat padat tak larut dengan ion-ionnya.

3. Dari informasi tersebut, tuliskanlah kesetimbangan dalam larutan jenuh perak kromat!
4. Dari bacaan kasus 2 di atas, terangkanlah apa itu tetapan hasil kelarutan!

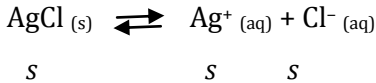
Bacaan kasus 3 digunakan untuk menjawab soal nomor 5 dan 6

Kelarutan zat-zat yang sukar larut dapat ditentukan berdasarkan harga K_{sp} zat tersebut. Demikian pula harga K_{sp} dapat ditentukan jika konsentrasi ion-ion zat terlarut diketahui. Nilai kelarutan (s) dan hasil kali kelarutan (K_{sp}) sama-sama dihitung pada larutan jenuh, maka terdapat hubungan yang sangat erat di antara keduanya.

Senyawa $AgCl$ yang dilarutkan dalam air, akan mengalami ionisasi dalam sistem kesetimbangan:



Jika harga kelarutan dari senyawa $AgCl$ sebesar s mol L^{-1} , maka di dalam reaksi kesetimbangan tersebut konsentrasi ion-ion Ag^+ dan Cl^- adalah:

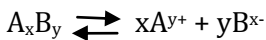


Lalu bagaimana jika senyawa yang terionisasi menghasilkan satu ion kation dan dua ion anion, misalnya pada MgF_2 ?

Reaksi kesetimbangan yang terjadi yaitu:



5. Dari informasi reaksi kesetimbangan di atas tuliskanlah rumus hasil kali kelarutan untuk kedua senyawa tersebut (AgCl dan MgF_2)!
6. Jika suatu perak klorida (AgCl) dalam jumlah yang berlebih dilarutkan dalam air hingga terbentuk larutan jenuh perak klorida padat ($\text{AgCl} (s)$), coba prediksikan konsentrasi dari ion Ag^+ dan ion Cl^- dalam larutan jenuh AgCl pada suhu 25°C , jika diketahui $K_{sp} \text{AgCl} = 1,8 \times 10^{-10}$!
7. Setiap unit AgCl hanya mengandung satu ion Ag^+ dan ion Cl^- , maka persamaan hasil kali kelarutannya mudah dituliskan. Akan tetapi untuk senyawa yang pada ionisasinya tidak menghasilkan satu ion kation dan satu ion anion, maka kita dapat tuliskan sebagai berikut:



Harga konstanta kesetimbangan (K) dari reaksi di atas sebagai berikut:

$$K = \frac{[A^{y+}][B^{x-}]}{[A_x B_y]}$$

$$K [A_x B_y] = [A^{y+}][B^{x-}]^y$$

Harga K $[A_x B_y]$ sangat kecil karena merupakan senyawa ion yang sukar larut. Oleh karena itu, harga K $[A_x B_y]$ dianggap tetap (konstan) sehingga disebut tetapan hasil kali kelarutan. Tetapan ini dinotasikan dengan K_{sp} yang dapat dituliskan sebagai berikut:

$$K_{sp} = [A^{y+}]^x [B^{x-}]^y$$

Dari penulisan rumus konstanta di atas, coba kalian tuliskan serta hubungkanlah antara reaksi kesetimbangan yang terjadi dengan tetapan persamaan hasil kali kelarutan untuk senyawa CaF_2 dan Ag_2CO_3 !

8. Seorang siswa telah melakukan percobaan dengan mengisi gelas dengan rincian sebagai berikut:

Gelas A berisi 250 mL $Pb(NO_3)_2$ 0,05 M dan 250 mL HCl 0,05 M

Gelas B berisi 250 mL $Pb(NO_3)_2$ 0,005 M dan 250 mL HCl 0,005 M

Gelas C berisi 250 mL $Pb(NO_3)_2$ 0,0005 M dan 250 mL HCl 0,0005 M

Coba kalian prediksikan dari ketiga larutan di atas mana yang menghasilkan endapan PbCl_2 , jika diketahui $K_{sp} \text{PbCl}_2 = 6,25 \times 10^{-5}$

9. Bagaimana cara kalian menghubungkan kelarutan dengan tetapan hasil kali kelarutan untuk elektrolit berikut: Tuliskan dengan detail !

a. $\text{Al}(\text{OH})_3$

b. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

10. Seorang siswa mendapat informasi dari buku kimia yang dipelajarinya bahwa semakin besar harga K_{sp} suatu zat, semakin besar pula kelarutan zat tersebut (semakin mudah larut). Sementara itu, semakin kecil harga K_{sp} suatu zat, semakin kecil pula kelarutan zat tersebut (semakin sukar larut). Untuk membuktikan informasi yang diperolehnya siswa tersebut kemudian pergi ke laboratorium untuk melakukan praktikum.

Di laboratorium kimia tersebut tersedia beberapa larutan jenuh yaitu larutan $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, Ag_2CO_3 , dan larutan $\text{Ni}(\text{OH})_2$. Jika diketahui $K_{sp} \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 = 2,1 \times 10^{-33}$, $K_{sp} \text{Ag}_2\text{CO}_3 = 8,5 \times 10^{-12}$, dan $K_{sp} \text{Ni}(\text{OH})_2 = 5,5 \times 10^{-16}$, urutkanlah larutan tersebut dari yang paling sukar larut (kelarutan dalam gram/liter)

11. Telah dijelaskan bahwa K_{sp} disertakan hanya untuk garam sukar larut (dalam pelarut air) yang memiliki kelarutan kecil. Setiap garam tentu memiliki harga K_{sp} yang berbeda-beda, kemudian apakah kelarutan tersebut mempengaruhi K_{sp} suatu garam. Bagaimana pula hubungan kelarutan dan K_{sp} ? Untuk lebih memahami, mari kita jawab soal di bawah ini yang dilengkapi dengan gambar. Analisislah hubungan kelarutan dengan K_{sp} melalui dua gambar ini!



Gambar A Larutan AgCl
(Sumber: Ilmukimia.org)



Gambar B Larutan AgI
(Sumber: Ilmukimia.org)

Dari gambar A dan B, diketahui bahwa K_{sp} AgCl = $1,8 \times 10^{-10}$ dan K_{sp} AgI = $1,5 \times 10^{-16}$. Walaupun terisi dengan ion dalam satu golongan (VII A) tetapi menghasilkan data K_{sp} yang perbedaannya cukup besar. K_{sp} AgCl yang lebih besar daripada K_{sp} AgI,

coba kalian analisis apakah kelarutan AgCl juga akan lebih besar dari kelarutan AgI ?

12. Pada bagian berikut akan dibahas pengaruh ion senama pada kelarutan suatu elektrolit. Marilah kita perhatikan larutan jenuh Ag_2CrO_4 . Apakah yang akan terjadi apabila ke dalam larutan jenuh itu kita tambahkan larutan AgNO_3 atau larutan K_2CrO_4 ? Penambahan larutan AgNO_3 atau larutan K_2CrO_4 akan memperbesar konsentrasi ion Ag^+ atau ion CrO_4^{2-} dalam larutan.

Sesuai azas Le Chatelier tentang pergeseran kesetimbangan, penambahan konsentrasi ion Ag^+ atau ion CrO_4^{2-} akan menggeser kesetimbangan ke kiri. Akibatnya dari pergeseran itu, jumlah Ag_2CrO_4 yang larut menjadi berkurang. Jadi, dapat disimpulkan bahwa ion senama akan memperkecil kelarutan. Akan tetapi, sebagaimana halnya kesetimbangan pada umumnya, ion senama tidak mempengaruhi harga tetapan hasil kali kelarutan, selama suhu tidak berubah. Untuk melihat pengaruh kuantitatif ion senama pada kelarutan, jawablah soal berikut: jika diketahui kelarutan Ag_2CrO_4 dalam air murni adalah $8,43 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$

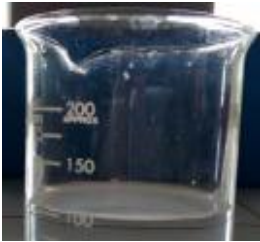
pada 25°C. Tentukanlah kelarutan Ag_2CrO_4 ($K_{sp} \text{Ag}_2\text{CrO}_4 = 2,4 \times 10^{-12}$) dalam:

a) Larutan AgNO_3 0,1 M

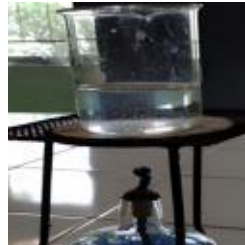
b) Larutan AgNO_3 0,2 M

c) Larutan K_2CrO_4 0,1 M

13. Perhatikan larutan NaCl yang dipanaskan dan tanpa pemanasan (temperaturnya konstan)!



Gambar A 5 gram NaCl dalam 100 mL air (tanpa pemanasan)



Gambar B 5 gram NaCl dalam 100 mL air (45°C)

Gambar tersebut merupakan larutan NaCl (5 gram NaCl dalam 100 mL air), kedua gambar diberi perlakuan yang berbeda. Pada gambar A larutan NaCl didiamkan pada suhu ruang (30°C), sedangkan gambar B larutan NaCl dipanaskan pada suhu 45°C). NaCl pada suhu ruang dapat larut sempurna selama 75 menit. Sedangkan NaCl pada suhu 45°C dapat larut sempurna selama 22 menit. Dari fakta tersebut, mengapa larutan NaCl tanpa

pemanasan lebih lama larut dari pada larutan NaCl yang dipanaskan pada suhu 45°C?

14. Tingkat keasaman larutan (pH) dapat mempengaruhi kelarutan dari berbagai jenis zat. Suatu basa umumnya lebih larut dalam larutan yang bersifat asam, dan sebaliknya lebih sukar larut dalam larutan yang bersifat basa. Garam-garam yang berasal dari asam lemah akan lebih mudah larut dalam larutan yang bersifat asam kuat. Jadi harga pH suatu basa dapat ditentukan dari harga K_{sp} nya. Sebaliknya, harga K_{sp} juga dapat digunakan untuk menentukan pH.
- Diketahui pH larutan jenuh $Mn(OH)_2$ pada suhu tertentu adalah $9 + \log 4$. Tentukanlah berapa harga K_{sp} $Mn(OH)_2$ pada suhu tersebut!

**Perhatikan gambar A, B, dan C berikut ini !!!
dan jawablah soal no. 15, 16, 17, dan 18.**



Gambar A Larutan jenuh Ag_2CrO_4 yang ditambahkan K_2CrO_4
(Sumber: rumuskimia.net)



Gambar B $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ditambahkan pada larutan PbCrO_4 jenuh



Gambar C PbCrO_4 dilarutkan dalam Na_2CrO_4
(Sumber: Siberberg, 2000)

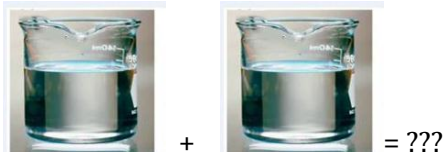
15. Setelah kalian melihat gambar A:
- Apa yang terjadi ketika larutan Ag_2CrO_4 ditambahkan dengan larutan K_2CrO_4 ?
 - Tuliskan reaksi ionisasi dari Ag_2CrO_4 ?
 - Tuliskan reaksi ionisasi dari K_2CrO_4 ?
16. Setelah kalian melihat gambar B:
- Apa yang terjadi ketika larutan $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ditambahkan dengan larutan PbCrO_4 ?
 - Tuliskan reaksi ionisasi dari $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$?
 - Tuliskan reaksi ionisasi dari PbCrO_4 ?
17. Setelah kalian melihat gambar C:
- Apa yang terjadi ketika larutan PbCrO_4 ditambahkan dengan larutan Na_2CrO_4 ?
 - Tuliskan reaksi ionisasi dari PbCrO_4 ?
 - Tuliskan reaksi ionisasi dari Na_2CrO_4 ?
18. Ion sejenis berpengaruh terhadap kelarutan suatu zat. Apa yang dapat kalian simpulkan dari gambar A, B, dan C?

19. Perhatikan gambar berikut!



Gambar diatas merupakan larutan CaF_2 . Ketika larutan yang mengandung ion Ca^{2+} ditetesi dengan larutan F^- , ion Ca^{2+} dan ion F^- dapat berada bersama-sama dalam larutan hingga larutan jenuh, yaitu sampai hasil kali $[\text{Ca}^{2+}]$ dan $[\text{F}^-]$ sama dengan nilai K_{sp} CaF_2 . Apa yang terjadi ketika penambahan ion Ca^{2+} dilanjutkan? Jelaskan!

20. Perhatikan gambar di bawah ini



Larutan CaCl_2 NaOH

Periksalah dengan suatu perhitungan, apakah terbentuk endapan Ca(OH)_2 jika 10 mL larutan CaCl_2 0,2 M dicampur dengan 10 mL larutan NaOH 0,02 M. $K_{sp} \text{Ca(OH)}_2 = 8 \times 10^{-6}$

Lampiran 7 kunci jawaban soal uji coba

No	Kunci Jawaban	Skor
1.	Kelarutan adalah jumlah maksimum zat terlarut yang dapat larut dalam sejumlah pelarut tertentu.	2
	Skor Maksimal	2
2.	<p>a. Yang termasuk larutan belum jenuh adalah larutan nomor 1</p> <p>Larutan belum jenuh adalah larutan yang mengandung solute (zat terlarut) kurang dari yang diperlukan untuk membuat larutan jenuh. Atau dengan kata lain, larutan yang partikel-partikelnya tidak tepat habis bereaksi dengan pereaksi (masih bisa melarutkan zat). Larutan belum jenuh terjadi apabila hasil kali konsentrasi ion $< K_{sp}$.</p> <p>b. Yang termasuk larutan jenuh adalah larutan nomor 2</p> <p>Larutan jenuh adalah larutan yang mengandung sejumlah solute yang larut dan mengadakan kesetimbangan dengan solute padatnya. Atau dengan kata lain, larutan yang partikel-</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>

	<p>partikelnya tepat habis bereaksi dengan pereaksi. Larutan jenuh terjadi bila hasil konsentrasi ion = K_{sp}, berarti larutan tepat jenuh.</p> <p>c. Yang termasuk larutan lewat jenuh adalah larutan nomor 3</p> <p>Larutan lewat jenuh adalah larutan yang mengandung zat terlarut dalam konsentrasi lebih banyak daripada yang diperlukan untuk larutan jenuh. Atau dengan kata lain, larutan yang tidak dapat lagi melarutkan zat terlarut sehingga terjadi endapan. Larutan lewat jenuh terjadi bila hasil kalikonsentrasi ion $> K_{sp}$, berarti larutan mengendap.</p> <p>Perhitungan kelarutan NaCl:</p> $\text{NaCl} \leftrightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$ $s \quad s \quad s$ $K_{sp} \text{ NaCl} = [\text{Na}^+][\text{Cl}^-]$ $1 \times 10^{-10} = s^2$ $s = \sqrt{1 \times 10^{-10}}$ $s = 10^{-5}$	2
	Skor Maksimal	8

3.	$\text{Ag}_2\text{CrO}_4 \leftrightarrow 2\text{Ag}^+ + \text{CrO}_4^{2-}$	2
	Skor Maksimal	2
4.	Tetapan hasil kali kelarutan adalah hasil perkalian konsentrasi ion-ion dalam larutan jenuh yang masing-masing dipangkatkan dengan koefisien ionisasinya.	2
	Skor Maksimal	2
5.	a. $\text{AgCl}_{(s)} \leftrightarrow \text{Ag}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$ $K_{sp} \text{ AgCl} = [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-]$	1
	b. $\text{MgF}_{2(s)} \leftrightarrow \text{Mg}^{2+}_{(aq)} + 2\text{F}^-_{(aq)}$ $K_{sp} \text{ MgF}_2 = [\text{Mg}^{2+}][\text{F}^-]^2$	1
	Skor Maksimal	2
6.	$\underset{s}{\text{AgCl}}_{(s)} \leftrightarrow \underset{s}{\text{Ag}}^+_{(aq)} + \underset{s}{\text{Cl}}^-_{(aq)}$ $K_{sp} \text{ AgCl} = [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-]$ $1,8 \times 10^{-10} = (s)(s)$ $1,8 \times 10^{-10} = s^2$ $s = \sqrt{1,8 \times 10^{-10}}$ $s = 1,34 \times 10^{-5}$ jadi konsentarsi ion Ag^+ sebesar $1,34 \times 10^{-5}$ dan konsentrasi ion Cl^- juga sebesar $1,34 \times 10^{-5}$	3

250 mL HCl 0,005 M

$$[Pb^{2+}] = \frac{250}{500} \times 0,005 = 0,0025$$

$$[Cl^-] = \frac{250}{500} \times 0,005 = 0,0025$$

$$[Pb^{2+}][Cl^-] = 0,0025 \times 0,0025$$

$$= 6,25 \times 10^{-6}$$

Karena $K_{sp} PbCl_2 < [Pb^{2+}][Cl^-]$ maka tidak mengendap

Gelas C : 250 mL $Pb(NO_3)_2$ 0,0005 M dan 250 mL HCl 0,0005 M)

$$[Pb^{2+}] = \frac{250}{500} \times 0,005 = 0,0025$$

$$[Cl^-] = \frac{250}{500} \times 0,01 = 0,005$$

$$[Pb^{2+}][Cl^-] = 0,0025 \times 0,005$$

$$= 1,25 \times 10^{-5}$$

Karena $K_{sp} PbCl_2 < [Pb^{2+}][Cl^-]$ maka tidak mengendap.

Jadi larutan yang mengendap terjadi

5

1

	pada gelas A yang berisi 250 mL Pb(NO ₃) ₂ 0,05 M dan 250 mL HCl 0,05 M.	
	Skor Maksimal	16
9.	<p>a. Al(OH)₃ ↔ Al³⁺ + 3OH⁻</p> <p style="margin-left: 40px;">s s 3s</p> <p>K_{sp} Ca₃(PO₄)₃ = [Al³⁺] [OH⁻]³</p> <p style="margin-left: 40px;">= (s) (3s)³</p> <p style="margin-left: 40px;">= 27s⁴</p> $s = \sqrt[4]{\frac{K_{sp}}{27}}$	2
	<p>b. Ca₃(PO₄)₂ ↔ 3Ca²⁺ + 2PO₄³⁻</p> <p style="margin-left: 40px;">s 3s 2s</p> <p>K_{sp} Ca₃(PO₄)₂ = [Ca²⁺]³ [PO₄³⁻]²</p> <p style="margin-left: 40px;">= (3s)³ (2s)²</p> <p style="margin-left: 40px;">= 108s⁵</p> $s = \sqrt[5]{\frac{K_{sp}}{108}}$	2
	Skor Maksimal	4
10	<p>a. Ca₃(PO₄)₂ ↔ 3Ca²⁺ + 2PO₄³⁻</p> <p style="margin-left: 40px;">s 3s 2s</p>	2

$$K_{sp} \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 = [\text{Ca}^{2+}]^3 [\text{PO}_4^{3-}]^2$$

$$= (3s)^3 (2s)^2$$

$$= 108s^5$$

$$s = \sqrt[5]{\frac{2,1 \times 10^{-33}}{108}}$$

$$= 1,1 \times 10^{-7} \text{ mol/liter}$$

$$= 1,1 \times 10^{-7} \text{ mol/liter} \times \text{Mr}$$

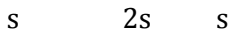
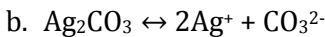


$$= 1,1 \times 10^{-7} \text{ mol/liter} \times 310$$

gram/mol

$$= 3,41 \times 10^{-5} \text{ gram/liter}$$

2



$$K_{sp} \text{Ag}_2\text{CO}_3 = [\text{Ag}^+]^2 [\text{CO}_3^{2-}]$$

$$8,5 \times 10^{-12} = (2s)^2 (s)$$

$$8,5 \times 10^{-12} = 4s^3$$

$$s = \sqrt[3]{\frac{8,5 \times 10^{-12}}{4}}$$

$$= 1,3 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$$

$$= 1,3 \times 10^{-4} \text{ mol/L} \times \text{Mr}$$



$$= 1,3 \times 10^{-4} \text{ mol/L} \times 276$$

gram/mol

$$= 3,59 \times 10^{-2} \text{ gram/L}$$

2

	<p>c. $\text{Ni(OH)}_2 \leftrightarrow \text{Ni}^{2+} + 2\text{OH}^-$</p> <p style="text-align: center;">s s 2s</p> <p>$K_{sp} \text{ Ni(OH)}_2 = [\text{Ni}^{2+}][\text{OH}^-]^2$</p> <p>$5,5 \times 10^{-16} = (s)(2s)^2$</p> <p>$5,5 \times 10^{-16} = 4s^3$</p> $s = \sqrt[3]{\frac{5,5 \times 10^{-16}}{4}}$ <p style="text-align: center;">$= 5,2 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$</p> <p style="text-align: center;">$= 5,2 \times 10^{-6} \text{ mol/L} \times \text{Mr}$</p> <p style="text-align: center;">Ni(OH)_2</p> <p style="text-align: center;">$= 5,2 \times 10^{-6} \text{ mol/L} \times 93$</p> <p style="text-align: center;">gram/mol</p> <p style="text-align: center;">$= 4,84 \times 10^{-4} \text{ gram/L}$</p> <p>Jadi semakin kecil harga kelarutannya, senyawa tersebut semakin sukar larut. Dengan demikian, urutan larutan dari yang paling sukar larut yaitu: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, Ni(OH)_2, dan Ag_2CO_3</p>	1
	Skor Maksimal	7
11	<p>1. kelarutan $\text{AgCl} = s \text{ mol/L}$</p> <p>$\text{AgCl} \leftrightarrow \text{Ag}^+ + \text{Cl}^-$</p> <p style="text-align: center;">s s s</p> <p>$K_{sp} \text{ AgCl} = [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-]$</p> <p>$1,8 \times 10^{-10} = (s)(s)$</p>	2

	$1,8 \times 10^{-10} = s^2$ $s = \sqrt[2]{1,8 \times 10^{-10}}$ $s = 1,34 \times 10^{-5}$ <p>2. kelarutan AgI</p> $\text{AgI} \leftrightarrow \text{Ag}^+ + \text{I}^-$ $s \quad s \quad s$ $K_{sp} \text{ AgI} = [\text{Ag}^+][\text{I}^-]$ $1,5 \times 10^{-16} = (s)(s)$ $1,5 \times 10^{-16} = s^2$ $s = \sqrt[2]{1,5 \times 10^{-16}}$ $s = 1,22 \times 10^{-8}$ <p>jadi kelarutan AgCl sebesar $1,34 \times 10^{-5}$ dan kelarutan AgI sebesar $1,22 \times 10^{-8}$. Hal ini menandakan bahwa kelarutan AgCl lebih besar daripada kelarutan AgI.</p> <p>Hubungan harga K_{sp} dengan kelarutan yaitu: semakin besar harga K_{sp} suatu zat, semakin besar pula kelarutan zat tersebut (semakin mudah larut). Sementara itu, semakin kecil harga K_{sp} suatu zat, semakin kecil pula kelarutan zat tersebut (semakin sukar larut).</p>	<p>2</p> <p>2</p>
	Skor Maksimal	6

12	<p>a. Kelarutan Ag_2CrO_4 dalam larutan AgNO_3 0,1 M</p> <p>Larutan AgNO_3 0,1 M mengandung ion Ag^+ dan 0,1 M ion NO_3^-</p> $\text{AgNO}_3 \leftrightarrow \text{Ag}^+ + \text{NO}_3^-$ $0,1 \text{ M} \quad 0,1 \text{ M} \quad 0,1 \text{ M}$ <p>Jika ke dalam larutan ditambahkan Ag_2CrO_4 padat, maka Kristal itu akan larut hingga larutan jenuh. Misal kelarutan $\text{Ag}_2\text{CrO}_4 = s$ mol/L maka konsentrasi ion CrO_4^{2-} yang dihasilkan = s mol/L dan ion $\text{Ag}^+ = 2s$ mol/L.</p> $\text{Ag}_2\text{CrO}_4 \leftrightarrow 2\text{Ag}^+ + \text{CrO}_4^{2-}$ $s \qquad 2s \qquad s$ <p>Jadi, konsentrasi total ion $\text{Ag}^+ = 0,1 + 2s$ mol/L. Oleh karena nilai s relative kecil, yaitu $s < 8,43 \times 10^{-5}$, maka konsentrasi ion Ag^+ dapat dianggap = 0,1 mol/L ($0,1 + 2s \approx 0,1$)</p> <p>Dalam larutan jenuh Ag_2CrO_4 dalam larutan AgNO_3 0,1 M $\approx 2,4 \times 10^{-10}$ mol/L.</p> <p>b. Kelarutan Ag_2CrO_4 dalam larutan AgNO_3 0,2 M</p> <p>Dengan penjelasan yang sama seperti pada butir (a), maka konsentrasi ion</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>2</p>
----	--	----------------------------

Ag^+ dapat dianggap = 0,2 M sedangkan konsentrasi ion $\text{CrO}_4^{2-} = s$.

$$[\text{Ag}^+]^2[\text{CrO}_4^{2-}] = K_{sp} \text{Ag}_2\text{CrO}_4$$

$$(0,2)^2 s = 2,4 \times 10^{-12}$$

$$s = \frac{2,4 \times 10^{-12}}{0,04} = 6 \times 10^{-11}$$

Jadi, kelarutan Ag_2CrO_4 dalam larutan AgNO_3 0,2 M adalah 6×10^{-11} mol/L.

c. Kelarutan Ag_2CrO_4 dalam larutan K_2CrO_4 0,1 M

Larutan K_2CrO_4 0,1 M mengandung 0,2 M ion K^+ dan 0,1 M ion CrO_4^{2-} . Apabila ke dalam larutan ditambahkan Ag_2CrO_4 padat maka Kristal itu akan larut hingga larutan jenuh. Misal kelarutan Ag_2CrO_4 itu = s mol/L berarti konsentrasi ion Ag^+ dan konsentrasi ion CrO_4^{2-} yang dihasilkannya berturut-turut adalah $2s$ dan s mol/L. Konsentrasi total ion CrO_4^{2-} dalam larutan adalah $(0,1 + s)$ mol/L. Oleh karena s relative kecil dibandingkan terhadap 0,1 maka konsentrasi ion CrO_4^{2-} itu dapat dianggap sama dengan

	<p>0,1 M ($0,1 + s \approx 0,1$). Dalam larutan jenuh berlaku:</p> $[\text{Ag}^+]^2[\text{CrO}_4^{2-}] = K_{\text{sp}} \text{Ag}_2\text{CrO}_4$ $[2s]^2[0,1] = 2,4 \times 10^{-12}$ $4s^2 = 2,4 \times 10^{-11}$ $s^2 = 6 \times 10^{-12}$ $s = 2,45 \times 10^{-6}$ <p>Jadi, kelarutan Ag_2CrO_4 dalam larutan K_2CrO_4 0,1 M adalah $2,45 \times 10^{-6}$ mol/L.</p>	
	Skor Maksimal	5
13	<p>Larutan NaCl tanpa pemanasan lebih lama larut daripada larutan NaCl yang dipanaskan pada suhu 45° C karena NaCl yang dilarutkan dalam air bersuhu rendah (tanpa pemanasan) memiliki energy kinetic lebih rendah dibandingkan dengan air bersuhu tinggi (dengan pemanasan). Jarak antar ion Na^+ dan ion Cl^- yang terikat oleh molekul H_2O (pada air tanpa pemanasan) menjadi lebih rapat sehingga pergerakannya lambat dan mengambil sedikit ruang. Sedangkan NaCl yang dilarutkan dalam air bersuhu tinggi (dengan pemanasan), jarak antar ion Na^+ dan ion Cl^- yang terikat oleh molekul H_2O</p>	5

	menjadi lebih renggang sehingga pergerakannya cepat dan mengambil banyak ruang. Oleh karena itu, semakin tinggi suhu, senyawa elektrolit semakin mudah larut.	
	Skor Maksimal	5
14	<p>pH = 9 + log 4</p> <p>pOH = 14 - pH = 14 - (9 + log 4) = 5 - log 4</p> <p>pOH = - log [OH⁻]</p> <p>5 - log 4 = - log [OH⁻]</p> <p>[OH⁻] = 4 x 10⁻⁵ M</p> <p>Mn(OH)₂ ↔ Mn²⁺ + 2OH⁻</p> <p style="padding-left: 40px;">2 x 10⁻⁵ M ≈ 4 x 10⁻⁵ M</p> <p>K_{sp} Mn(OH)₂ = [Mn²⁺][OH⁻]²</p> <p style="padding-left: 40px;">= (2 x 10⁻⁵)(4 x 10⁻⁵)²</p> <p style="padding-left: 40px;">= 3,2 x 10⁻¹⁴</p> <p>Jadi, harga K_{sp} Mn(OH)₂ pada suhu tersebut adalah 3,2 x 10⁻¹⁴</p>	5
	Skor Maksimal	5
15	<p>a. Penambahan larutan K₂CrO₄ pada larutan Ag₂CrO₄ akan memperbesar konsentrasi ion CrO₄²⁻ sehingga akan menggeser kesetimbangan ke kiri. Akibatnya jumlah Ag₂CrO₄ yang larut menjadi berkurang (kelarutannya</p>	2

	semakin kecil).	2
	$\text{Ag}_2\text{CrO}_4 \leftrightarrow 2\text{Ag}^+ + \text{CrO}_4^{2-}$	2
	$\text{K}_2\text{CrO}_4 \leftrightarrow 2\text{K}^+ + \text{CrO}_4^{2-}$	
	b. $\text{Ag}_2\text{CrO}_4 \leftrightarrow 2\text{Ag}^+ + \text{CrO}_4^{2-}$	
	c. $\text{K}_2\text{CrO}_4 \leftrightarrow 2\text{K}^+ + \text{CrO}_4^{2-}$	
	Skor Maksimal	6
16	a. Penambahan larutan PbCrO_4 pada larutan $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ akan memperbesar konsentrasi ion Pb^{2+} sehingga akan menggeser kesetimbangan ke kiri. Akibatnya jumlah $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ yang larut menjadi berkurang (kelarutannya semakin kecil).	2
	b. $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \leftrightarrow \text{Pb}^{2+} + 2\text{NO}_3^-$	2
	c. $\text{PbCrO}_4 \leftrightarrow \text{Pb}^{2+} + \text{CrO}_4^{2-}$	2
	Skor Maksimal	6
17	a. Penambahan larutan Na_2CrO_4 pada larutan PbCrO_4 akan memperbesar konsentrasi ion CrO_4^{2-} sehingga akan menggeser kesetimbangan ke kiri. Akibatnya jumlah PbCrO_4 yang larut menjadi berkurang (kelarutannya semakin kecil).	2
	b. $\text{PbCrO}_4 \leftrightarrow \text{Pb}^{2+} + \text{CrO}_4^{2-}$	2
	c. $\text{Na}_2\text{CrO}_4 \leftrightarrow 2\text{Na}^+ + \text{CrO}_4^{2-}$	2

	Skor Maksimal	6
18	Jadi, dapat disimpulkan bahwa penambahan ion senama akan memperkecil kelarutan, akan tetapi ion senama tidak mempengaruhi harga tetapan hasil kali kelarutan selama suhu tidak berubah.	2
	Skor Maksimal	2
19	Apabila penambahan ion Ca^{2+} dilanjutkan sehingga hasil kali $[\text{Ca}^{2+}][\text{F}^-] > K_{\text{sp}} \text{CaF}_2$, maka kelebihan ion Ca^{2+} dan ion F^- akan bergabung membentuk endapan CaF_2 . Jadi pada penambahan larutan Ca^{2+} ke dalam larutan F^- dapat terjadi tiga hal yaitu: Jika $[\text{Ca}^{2+}][\text{F}^-] < K_{\text{sp}} \text{CaF}_2$, larutan belum mengendap. Jika $[\text{Ca}^{2+}][\text{F}^-] = K_{\text{sp}} \text{CaF}_2$, larutan tepat jenuh. Jika $[\text{Ca}^{2+}][\text{F}^-] > K_{\text{sp}} \text{CaF}_2$, terjadi pengendapan.	5
	Skor Maksimal	5
20	Apabila tidak terjadi reaksi, maka larutan CaCl_2 dan NaOH masing-masing mengalami pengenceran dua kali ketika dicampurkan. Konsentrasi CaCl_2 dalam campuran	

	<p>menjadi 0,1 M dan NaOH menjadi 0.01 M. karena CaCl₂ dan NaOH tergolong elektrolit kuat, keduanya mengion sempurna.</p> $\text{CaCl}_2 \leftrightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{Cl}^-$ <p>0,1 M 0,1 M 0,2 M</p> $\text{NaOH} \leftrightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$ <p>0,01 M 0,01 M 0,01 M</p> <p>Jadi, konsentrasi ion Ca²⁺ dalam campuran = 0,1 M dan konsentrasi ion OH⁻ = 0,01 M.</p> $Q_c = [\text{Ca}^{2+}][\text{OH}^-]^2$ $= 0,1 (0,01)^2$ $= 1 \times 10^{-5}$ <p>Karena $Q_c > K_{sp}$, maka pada pencampuran itu terbentuk endapan.</p>	
	Skor Maksimal	5
	Jumlah total skor	100

|

Lampiran 9

PERHITUNGAN RELIABILITAS SOAL URAIAN

Rumus:

Rumus yang digunakan menghitung reliabilitas soal uraian adalah rumus *alpha* :

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

Keterangan :

n = banyaknya butir soal

$\sum S_i^2$ = jumlah varian skor dari tiap-tiap butir item

S_t^2 = varian total

Kriteria reliabilitas :

$0,8 < r \leq 1,0$ = reliabilitas sangat tinggi

$0,6 < r \leq 0,8$ = reliabilitas tinggi

$0,4 < r \leq 0,6$ = reliabilitas cukup

$0,2 < r \leq 0,4$ = reliabilitas rendah

$r \leq 0,2$ = reliabilitas sangat rendah

Berdasarkan tabel analisis uji coba diperoleh data :

$$\sum S_i^2 = 19.2885$$

$$S_t^2 = 41.2$$

Perhitungan r_{hitung} :

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{20}{20-1} \right) \left(1 - \frac{19.2885}{41.2} \right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{20}{19}\right)(1 - 0.4682)$$

$$r_{11} = 1.0526 \times 0.5318$$

$$r_{11} = 0.5598$$

Nilai koefisien korelasi tersebut pada interval 0,4 – 0,6 dalam kategori cukup.

Lampiran 10

SOAL UJI COBA (PRE TEST DAN POST TEST)

KELARUTAN DAN HASIL KALI KELARUTAN

BACAAN 1 di bawah ini digunakan untuk menjawab soal nomor 1 dan 2

Seorang siswa melakukan percobaan dan didapatkan hasil pengamatan seperti di bawah ini

No.	Perlakuan	Pengamatan
1.	10 gram NaCl dilarutkan dalam 100 mL air	NaCl larut semua dalam air
2.	20 gram NaCl dilarutkan dalam 100 mL air	NaCl larut semua dalam air (Larutan keruh dan terbentuk sedikit endapan)
3.	30 gram NaCl dilarutkan dalam 100 mL air	Larutan keruh (banyak endapan)

1. Dari pengamatan di atas, simpulkan manakah yang termasuk:
 - a. larutan belum jenuh
 - b. larutan jenuh
 - c. larutan lewat jenuh (**Uraikan pula jawaban kalian!**)

2. Jika diketahui $K_{sp} \text{ NaCl} = 1 \times 10^{-10}$, prediksikan melalui percobaan diatas tetapan Q_{sp} kehubungan dari larutan A,B, dan C

BACAAN 2 digunakan untuk menjawab soal nomor 3

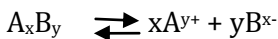
Perak kromat (Ag_2CrO_4) merupakan contoh garam yang sukar larut dalam air. Jika kita memasukkan sedikit saja kristal garam perak kromat ke dalam segelas air kemudian diaduk, kita akan melihat bahwa sebagian besar dari garam itu tidak larut (mengendap di dasar gelas). Itu artinya larutan perak kromat mudah sekali jenuh. Apakah setelah mencapai keadaan jenuh proses melarut berhenti? Ternyata tidak.

Melalui percobaan telah diketahui bahwa dalam larutan jenuh tetap terjadi proses melarut, tetapi pada saat yang sama terjadi pula proses pengkristalan dengan laju yang sama. Dengan kata lain, dalam keadaan jenuh terdapat kesetimbangan antara zat padat tak larut dengan larutannya. Khusus untuk garam atau basa, kesetimbangan itu terjadi antara zat padat tak larut dengan ion-ionnya.

3. Dari informasi tersebut, tuliskanlah kesetimbangan dalam larutan jenuh perak kromat tuliskan pula rumus K_{sp} nya!

**BACAAN 3 digunakan untuk menjawab soal
nomor 4**

Setiap unit AgCl hanya mengandung satu ion Ag^+ dan ion Cl^- , maka persamaan hasil kali kelarutannya mudah dituliskan. Akan tetapi untuk senyawa yang pada ionisasinya tidak menghasilkan satu ion kation dan satu ion anion, maka kita dapat tuliskan sebagai berikut:



Harga konstanta kesetimbangan (K) dari reaksi di atas sebagai berikut:

$$K = \frac{[A^{y+}]^x [B^{x-}]^y}{[A_xB_y]}$$

$$K [A_xB_y] = [A^{y+}]^x [B^{x-}]^y$$

Harga $K [A_xB_y]$ sangat kecil karena merupakan senyawa ion yang sukar larut. Oleh karena itu, harga $K [A_xB_y]$ dianggap tetap (konstan) sehingga disebut tetapan hasil kali kelarutan. Tetapan ini dinotasikan dengan K_{sp} yang dapat dituliskan sebagai berikut:

$$K_{sp} = [A^{y+}]^x [B^{x-}]^y$$

4. Dari penulisan rumus konstanta di atas, coba kalian tuliskan serta hubungkanlah antara reaksi kesetimbangan yang terjadi dengan tetapan persamaan hasil kali kelarutan untuk senyawa CaF_2 dan Ag_2CO_3 !

BACAAN 4 digunakan untuk menjawab soal nomor 5

Perhatikan larutan NaCl yang dipanaskan dan tanpa pemanasan (temperaturnya konstan)!



Gambar A 5 gram NaCl dalam 100 mL air(30°C)

(tanpa pemanasan)



Gambar B 5 gram NaCl dalam 100 mL air (45°C)

Gambar tersebut merupakan larutan NaCl (5 gram NaCl dalam 100 mL air), kedua gambar diberi perlakuan yang berbeda. Pada gambar A larutan NaCl didiamkan pada suhu ruang (30°C), sedangkan gambar B larutan NaCl dipanaskan pada suhu 45°C). NaCl pada suhu ruang dapat larut sempurna selama 75 menit. Sedangkan NaCl yang dipanaskan pada suhu 45°C dapat larut sempurna selama 22 menit.

5. Dari fakta tersebut, mengapa larutan NaCl tanpa pemanasan lebih lama larut dari pada larutan NaCl yang dipanaskan pada suhu 45°C?

BACAAN 5

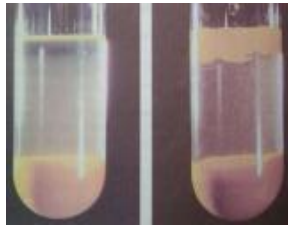
Perhatikan gambar A, B, dan C berikut ini !!!
dan jawablah soal no. 6, 7, dan 8.



Gambar A Larutan jenuh Ag_2CrO_4 yang ditambahkan K_2CrO_4
(Sumber: rumuskimia.net)



Gambar B $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ditambahkan pada larutan PbCrO_4 jenuh



Gambar C PbCrO_4 dilarutkan dalam Na_2CrO_4
(Sumber: Siberberg, 2000)

6. Setelah kalian melihat gambar A:
 - a. Apa yang terjadi ketika larutan Ag_2CrO_4 ditambahkan dengan larutan K_2CrO_4 ?
 - b. Tuliskan reaksi ionisasi dari Ag_2CrO_4 ?
 - c. Tuliskan reaksi ionisasi dari K_2CrO_4 ?

7. Setelah kalian melihat gambar B:
 - a. Apa yang terjadi ketika larutan $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ditambahkan dengan larutan PbCrO_4 ?
 - b. Tuliskan reaksi ionisasi dari $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$?
 - c. Tuliskan reaksi ionisasi dari PbCrO_4 ?

8. Setelah kalian melihat gambar C:
 - a. Apa yang terjadi ketika larutan PbCrO_4 ditambahkan dengan larutan Na_2CrO_4 ?
 - b. Tuliskan reaksi ionisasi dari PbCrO_4 ?
 - c. Tuliskan reaksi ionisasi dari Na_2CrO_4 ?

BACAAN 6 digunakan untuk menjawab soal nomor 9

Perhatikan gambar berikut!



Gambar diatas merupakan larutan CaF_2 . Ketika larutan yang mengandung ion Ca^{2+} ditetesi dengan larutan F^- , ion Ca^{2+} dan ion F^- dapat berada bersama-sama dalam larutan hingga larutan jenuh, yaitu sampai hasil kali $[\text{Ca}^{2+}]$ dan $[\text{F}^-]$ sama dengan nilai K_{sp} CaF_2 .

9. Apa yang terjadi ketika penambahan ion Ca^{2+} dilanjutkan? Jelaskan!

Lampiran 11

Kunci jawaban soal *pretest* dan *posttest*

No	Kunci Jawaban	Skor
1.	<p>a. Yang termasuk larutan belum jenuh adalah larutan nomor 1</p>	<p>1 3</p>
	<p>Larutan belum jenuh adalah larutan yang mengandung solute (zat terlarut) kurang dari yang diperlukan untuk membuat larutan jenuh. Atau dengan kata lain, larutan yang partikel-partikelnya tidak tepat habis bereaksi dengan pereaksi (masih bisa melarutkan zat). Larutan belum jenuh terjadi apabila hasil kali konsentrasi ion $< K_{sp}$.</p>	<p>1 3</p>
	<p>b. Yang termasuk larutan jenuh adalah larutan nomor 2 Larutan jenuh adalah larutan yang mengandung sejumlah solute yang larut dan mengadakan kesetimbangan dengan solute padatnya. Atau dengan kata lain, larutan yang partikel-partikelnya tepat habis bereaksi dengan pereaksi. Larutan jenuh terjadi bila hasil konsentrasi ion = K_{sp}, berarti larutan tepat jenuh.</p>	<p>1 3</p>
	<p>c. Yang termasuk larutan lewat jenuh adalah larutan nomor 3 Larutan lewat jenuh adalah larutan yang mengandung zat terlarut dalam konsentrasi lebih banyak daripada yang diperlukan untuk larutan</p>	

	jenuh. Atau dengan kata lain, larutan yang tidak dapat lagi melarutkan zat terlarut sehingga terjadi endapan. Larutan lewat jenuh terjadi bila hasil kalikonsentrasi ion $> K_{sp}$, berarti larutan mengendap.	
	Skor Maksimal	12
2.	$\text{NaCl} \leftrightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$ <p style="text-align: center;">s s s</p> $K_{sp} \text{ NaCl} = [\text{Na}^+][\text{Cl}^-]$ $1 \times 10^{-10} = s^2$ $s = \sqrt{1 \times 10^{-10}}$ $s = 10^{-5}$	3
	Skor Maksimal	3
3.	$\text{Ag}_2\text{CrO}_4 \leftrightarrow 2\text{Ag}^+ + \text{CrO}_4^{2-}$	10
	Skor Maksimal	10
4.	$\text{CaF}_2 \leftrightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{F}^-$ $K_{sp} \text{ CaF}_2 = [\text{Ca}^{2+}][\text{F}^-]^2$ $\text{Ag}_2\text{CO}_3 \leftrightarrow 2\text{Ag}^+ + \text{CO}_3^{2-}$ $K_{sp} \text{ Ag}_2\text{CO}_3 = [\text{Ag}^+]^2 [\text{CO}_3^{2-}]$	5 5
	Skor Maksimal	10
5.	Larutan NaCl tanpa pemanasan lebih lama larut daripada larutan NaCl yang dipanaskan pada suhu 45° C karena NaCl yang dilarutkan dalam air bersuhu rendah (tanpa pemanasan) memiliki energy kinetic lebih rendah	10

	<p>dibandingkan dengan air bersuhu tinggi (dengan pemanasan). Jarak antar ion Na^+ dan ion Cl^- yang terikat oleh molekul H_2O (pada air tanpa pemanasan) menjadi lebih rapat sehingga pergerakannya lambat dan mengambil sedikit ruang. Sedangkan NaCl yang dilarutkan dalam air bersuhu tinggi (dengan pemanasan), jarak antar ion Na^+ dan ion Cl^- yang terikat oleh molekul H_2O menjadi lebih renggang sehingga pergerakannya cepat dan mengambil banyak ruang. Oleh karena itu, semakin tinggi suhu, senyawa elektrolit semakin mudah larut.</p>	
	Skor Maksimal	10
6.	<p>a. Penambahan larutan K_2CrO_4 pada larutan Ag_2CrO_4 akan memperbesar konsentrasi ion CrO_4^{2-} sehingga akan menggeser kesetimbangan ke kiri. Akibatnya jumlah Ag_2CrO_4 yang larut menjadi berkurang (kelarutannya semakin kecil).</p> $\text{Ag}_2\text{CrO}_4 \leftrightarrow 2\text{Ag}^+ + \text{CrO}_4^{2-}$ $\text{K}_2\text{CrO}_4 \leftrightarrow 2\text{K}^+ + \text{CrO}_4^{2-}$ <p>b. $\text{Ag}_2\text{CrO}_4 \leftrightarrow 2\text{Ag}^+ + \text{CrO}_4^{2-}$</p> <p>c. $\text{K}_2\text{CrO}_4 \leftrightarrow 2\text{K}^+ + \text{CrO}_4^{2-}$</p>	<p>5</p> <p>5</p> <p>5</p>
	Skor Maksimal	15
7.	<p>a. Penambahan larutan PbCrO_4 pada larutan $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ akan memperbesar konsentrasi ion Pb^{2+} sehingga akan menggeser kesetimbangan ke kiri. Akibatnya</p>	5

	jumlah $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ yang larut menjadi berkurang (kelarutannya semakin kecil).	5
	b. $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \leftrightarrow \text{Pb}^{2+} + 2\text{NO}_3^-$	5
	c. $\text{PbCrO}_4 \leftrightarrow \text{Pb}^{2+} + \text{CrO}_4^{2-}$	
	Skor Maksimal	15
8.	a. Penambahan larutan Na_2CrO_4 pada larutan PbCrO_4 akan memperbesar konsentrasi ion CrO_4^{2-} sehingga akan menggeser kesetimbangan ke kiri. Akibatnya jumlah PbCrO_4 yang larut menjadi berkurang (kelarutannya semakin kecil).	5
	b. $\text{PbCrO}_4 \leftrightarrow \text{Pb}^{2+} + \text{CrO}_4^{2-}$	5
	c. $\text{Na}_2\text{CrO}_4 \leftrightarrow 2\text{Na}^+ + \text{CrO}_4^{2-}$	
	Skor Maksimal	15
9.	Apabila penambahan ion Ca^{2+} dilanjutkan sehingga hasil kali $[\text{Ca}^{2+}][\text{F}^-] > K_{\text{sp}} \text{CaF}_2$, maka kelebihan ion Ca^{2+} dan ion F^- akan bergabung membentuk endapan CaF_2 . Jadi pada penambahan larutan Ca^{2+} ke dalam larutan F^- dapat terjadi tiga hal yaitu: Jika $[\text{Ca}^{2+}][\text{F}^-] < K_{\text{sp}} \text{CaF}_2$, larutan belum mengendap. Jika $[\text{Ca}^{2+}][\text{F}^-] = K_{\text{sp}} \text{CaF}_2$, larutan tepat jenuh. Jika $[\text{Ca}^{2+}][\text{F}^-] > K_{\text{sp}} \text{CaF}_2$, terjadi pengendapan.	10
	Skor Maksimal	10
	Jumlah total skor	100

Lampiran 12

DATA NILAI *PRETES*

KELAS KONTROL DAN KELAS EKSPERIMEN

Kelas Kontrol		
No.	Kode siswa	Nilai
1	K-1	30
2	K-2	15
3	K-3	15
4	K-4	28
5	K-5	5
6	K-6	22
7	K-7	28
8	K-8	15
9	K-9	15
10	K-10	28
11	K-11	20
12	K-12	35
13	K-13	5
14	K-14	25
15	K-15	15
16	K-16	30
17	K-17	28
18	K-18	15
19	K-19	20
20	K-20	15
21	K-21	20
22	K-22	20
23	K-23	28
24	K-24	30
25	K-25	5
26	K-26	20
27	K-27	30
28	K-28	35
RATA-RATA		21,32

Kelas Eksperimen		
No.	Kode siswa	Nilai
1	E-1	55
2	E-2	35
3	E-3	10
4	E-4	20
5	E-5	30
6	E-6	20
7	E-7	20
8	E-8	20
9	E-9	20
10	E-10	20
11	E-11	10
12	E-12	20
13	E-13	10
14	E-14	10
15	E-15	5
16	E-16	20
17	E-17	10
18	E-18	30
19	E-19	10
20	E-20	10
21	E-21	45
22	E-22	30
23	E-23	20
24	E-24	15
25	E-25	25
26	E-26	30
27	E-27	30
28	E-28	5
RATA-RATA		20,89

Lampiran 12

DATA NILAI *PRETES*

KELAS KONTROL DAN KELAS EKSPERIMEN

Kelas Kontrol		
No.	Kode siswa	Nilai
1	K-1	30
2	K-2	15
3	K-3	15
4	K-4	28
5	K-5	5
6	K-6	22
7	K-7	28
8	K-8	15
9	K-9	15
10	K-10	28
11	K-11	20
12	K-12	35
13	K-13	5
14	K-14	25
15	K-15	15
16	K-16	30
17	K-17	28
18	K-18	15
19	K-19	20
20	K-20	15
21	K-21	20
22	K-22	20
23	K-23	28
24	K-24	30
25	K-25	5
26	K-26	20
27	K-27	30
28	K-28	35
RATA-RATA		21,32

Kelas Eksperimen		
No.	Kode siswa	Nilai
1	E-1	55
2	E-2	35
3	E-3	10
4	E-4	20
5	E-5	30
6	E-6	20
7	E-7	20
8	E-8	20
9	E-9	20
10	E-10	20
11	E-11	10
12	E-12	20
13	E-13	10
14	E-14	10
15	E-15	5
16	E-16	20
17	E-17	10
18	E-18	30
19	E-19	10
20	E-20	10
21	E-21	45
22	E-22	30
23	E-23	20
24	E-24	15
25	E-25	25
26	E-26	30
27	E-27	30
28	E-28	5
RATA-RATA		20,89

Hipotesis

Ho: Data berdistribusi normal
 Ha: Data berdistribusi tidak normal

Pengujian Hipotesis

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal	=	60			
Nilai minimal	=	5			
Rentang nilai (R)	=	60-5	=	55	
Banyaknya kelas (k)	=	$1 + 3,3 \log 28$	=	$1 + 3,3 \times 1,47715$	= 5,874,595
Panjang kelas (P)	=	55/6	=	9,17	

Tabel distribusi nilai pre tes kelas eksp

Kelas	f_i	X_i	X_i^2	$f_i \cdot X_i$	$f_i \cdot X_i^2$
5 – 14	9	9.5	90.25	85.5	812.25
15 – 24	10	19.5	380.25	195	3802.5
25 – 34	6	29.5	870.25	177	5221.5
35 – 44	1	39.5	1560.25	39.5	1560.25
45 – 54	1	49.5	2450.25	49.5	2450.25
55 – 64	1	59.5	3540.25	59.5	3540.25
Jumlah	28			606	17387

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i X_i}{\sum f_i} = 21.64286$$

$$s^2 = \frac{n \sum f_i X_i^2 - (\sum f_i X_i)^2}{n(n-1)}$$

$$= (28 \cdot 17387 - (606)^2) / (28(28-1))$$

$$s^2 = 158.2011$$

$$s = 12.5778$$

Daftar nilai frekuensi kelas eksp

Kelas	Bk	Z_i	$P(Z_i)$	Luas Daerah	E_i	O_i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
	4.5	-1.36	-0.4136				
5 – 14				0.1986	6.156712988	9	1.3131
	14.5	-0.57	-0.2149				
15 – 24				0.3048	9.448673631	10	0.0322
	24.5	0.23	0.0898				
25 – 34				0.2568	7.961099044	6	0.4831
	34.5	1.02	0.3467				
35 – 44				0.1188	3.681323035	1	1.9530
	44.5	1.82	0.4654				
45 – 54				0.0301	0.932851839	1	0.0048
	54.5	2.61	0.4955				
55 – 64				0.0042	0.129227664	1	5.8675
	64.5	3.41	0.4997				
$\chi^2 =$							9.6536

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 6 - 1 = 5$ diperoleh $\chi^2_{tabel} =$
 Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data tersebut berdistribusi normal

LAMPIRAN 14A DATA NILAI *POSTTEST*

20	96
45	72
45	58
60	67
50	58
33	79
20	65
35	65
60	67
52	65
30	67
60	80
35	60
25	79
15	82
45	60
38	75
38	70
30	60
28	74
45	72
30	62
20	79
52	75
60	85
25	80
52	62
30	72

1078

38.5

188.7037

13.73695

1986 JUMLAH

70.92857 \bar{X}

87.40212 S^2

9.34891 S

0.463171

Lampiran 15a

UJI N-GAIN KELAS KONTROL (XI IPA 2)

Kode Siswa	Nilai		N-gain	Kriteria
	<i>pre test</i>	<i>post test</i>		
K-01	30	20	-0.14286	Rendah
K-02	15	45	0.352941	Sedang
K-03	15	45	0.352941	Sedang
K-04	28	60	0.444444	Sedang
K-05	5	50	0.473684	Sedang
K-06	22	33	0.141026	Rendah
K-07	28	20	-0.11111	Rendah
K-08	15	35	0.235294	Rendah
K-09	15	60	0.529412	Sedang
K-10	28	52	0.333333	Sedang
K-11	20	30	0.125	Rendah
K-12	35	60	0.384615	Rendah
K-13	5	35	0.315789	Sedang
K-14	25	25	0	Rendah
K-15	15	15	0	Rendah
K-16	30	45	0.214286	Rendah
K-17	28	38	0.138889	Rendah
K-18	15	38	0.270588	Rendah
K-19	20	30	0.125	Rendah
K-20	15	28	0.152941	Rendah
K-21	20	45	0.3125	Rendah
K-22	20	30	0.125	Rendah
K-23	28	20	-0.11111	Rendah
K-24	30	52	0.314286	Rendah
K-25	5	60	0.578947	Sedang
K-26	20	25	0.0625	Rendah

K-27	30	52	0.314286	Rendah
K-28	35	30	-0.07692	Rendah
Jumlah	597	1078	5.855701	
Rata - rata	21.32143	38.5		
N-gain			0.209132	Rendah
Tinggi	0			
Sedang	8			
Rendah	20			

Lampiran 15b

UJI N-GAIN KELAS EKSPERIMEN (XI IPA 3)

Kode Siswa	Nilai		N-gain	Kriteria
	<i>pre test</i>	<i>post test</i>		
E-1	55	96	0.911111	Tinggi
E-2	35	72	0.569231	Sedang
E-3	10	58	0.533333	Sedang
E-4	20	67	0.5875	Sedang
E-5	30	58	0.4	Sedang
E-6	20	79	0.7375	Tinggi
E-7	20	65	0.5625	Sedang
E-8	20	65	0.5625	Sedang
E-9	20	67	0.5875	Sedang
E-10	20	65	0.5625	Sedang
E-11	10	67	0.633333	Sedang
E-12	20	80	0.75	Tinggi
E-13	10	60	0.555556	Sedang
E-14	10	79	0.766667	Tinggi
E-15	5	82	0.810526	Tinggi

E-16	20	60	0.5	Sedang
E-17	10	75	0.722222	Tinggi
E-18	30	70	0.571429	Sedang
E-19	10	60	0.555556	Sedang
E-20	10	74	0.711111	Tinggi
E-21	45	72	0.490909	Sedang
E-22	30	62	0.457143	Sedang
E-23	20	79	0.7375	Tinggi
E-24	15	75	0.705882	Tinggi
E-25	25	85	0.8	Tinggi
E-26	30	80	0.714286	Tinggi
E-27	30	62	0.457143	Sedang
E-28	5	72	0.705263	Tinggi
Jumlah	585	1986	17.6582	
Rata- rata	20.89286	70.92857		
N-gain			0.63065	Tinggi
Tinggi	12			
Sedang	16			

LAMPIRAN 16

SILABUS MATA PELAJARAN KIMIA (Peminatan Bidang MIPA)

Satuan Pendidikan : SMA

Kelas : XI

Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia

KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>1.1 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.</p> <p>2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang</p>	<ul style="list-style-type: none"> Kelarutan dan hasilkali kelarutan Memprediksi terbentuknya endapan Pengaruh penambahan ion senama 	<p>Mengamati (<i>Observing</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> Mencari informasi dari berbagai sumber dengan membaca/mendengar/mengamati tentang kelarutan dan hasilkali kelarutan serta memprediksi terbentuknya endapan dan pengaruh penambahan ion senama <p>Menanya (<i>Questioning</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan kelarutan dan hasilkali kelarutan. Mengapa Kapur (CaCO_3) sukar larut dalam air ? <p>Mengumpulkan data (<i>Experimenting</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> Mendiskusikan reaksi kesetimbangan kelarutan 	<p>Tugas</p> <ul style="list-style-type: none"> Merancang percobaan reaksi pengendapan <p>Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Sikap ilmiah dalam melakukan percobaan dan presentasi, misalnya: melihat skala volume dan suhu, cara menggunakan pipet, cara menimbang, 	4 mgg x 4 jp	<ul style="list-style-type: none"> Buku kimia kelas XI Lembar kerja Berbagai sumber lainnya

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
diwujudkan dalam sikap sehari-hari.					
2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.		<ul style="list-style-type: none"> Mendiskusikan rumus tetapan kesetimbangan (Ksp) Merancang percobaan kelarutan suatu zat dan mempresentasikan hasil rancangan untuk menyamakan persepsi Melakukan percobaan kelarutan suatu zat Mengamati dan mencatat data hasil percobaan 	keaktifan, kerja sama, komunikatif, tanggung jawab, dan peduli lingkungan, dsb)		
2.3 Menunjukkan perilaku responsif dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan		<ul style="list-style-type: none"> Melakukan percobaan kelarutan suatu zat Mengamati dan mencatat data hasil percobaan 	Portofolio <ul style="list-style-type: none"> Laporan percobaan 		
3.14 Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip kelarutan dan data hasil kali kelarutan (Ksp).		Mengasosiasi (<i>Associating</i>) <ul style="list-style-type: none"> Diskusi informasi tentang hubungan kelarutan dan hasil kali kelarutan Diskusi informasi tentang pengaruh ion senama pada kelarutan. Memprediksi kelarutan suatu zat Menghitung kelarutan dan hasil kali kelarutan Mengolah data hasil percobaan 	Tes tertulis uraian <ul style="list-style-type: none"> Menghitung kelarutan dan hasil kali kelarutan Memprediksi kelarutan suatu zat 		
4.14 Mengolah dan menganalisis data hasil percobaan untuk memprediksi terbentuknya endapan.		Mengkomunikasikan (<i>Communicating</i>) <ul style="list-style-type: none"> Membuat laporan percobaan dan mempresentasikannya dengan menggunakan tata bahasa yang benar. 			

Tegal, Mei 2018

Mengetahui,

Guru Praktikan,

Guru Pamong,

Nurmala Jayanti

Tarsilah Wahyuni, S.Pd.

NIP.

NIM. 123711027

Lampiran 17
Dokumen Penelitian



Lampiran 18

Surat Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

Nomor : B.997/Un.10.8/D1/TL.00/03/2018 Semarang, 15 Maret 2018
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset.

Kepada Yth.
Kepala SMA Negeri 2 Tegal
di Tegal

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Nurmala Jayanti
NIM : 123711027
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia
Judul Sekripsi : "Efektivitas Penggunaan Modul Kimia Berbasis POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*) Terhadap Pemahaman Konsep Siswa Kelas XI IPA pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan"

Pembimbing : 1. Mulyatun S.Si., M.Si.
2. Anita Fibonacci, M.Pd.

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut di ijinkan melaksanakan Riset pada tanggal 29 Maret sampai dengan 30 April 2018.

Penelitian tersebut diharapkan dapat menjadi bahan kajian (analisis) bagi mahasiswa kami.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

a.n. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik
dan Kelembagaan



Dr. Liana, M.Pd.

NIP. 19590313 198103 2 007 X

Tembusan Yth.
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)

LAMPIRAN 19

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

KELAS EKSPERIMEN

Sekolah	: SMA N 2 Tegal
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas / Semester	: XI/2
Materi Pokok	: Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan
Alokasi Waktu	: 6 x 45 menit (6 jam pelajaran)

A. Kompetensi Inti

KI. 1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI.3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI.4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

3.14 Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip kelarutan dan data hasil kali kelarutan (K_{sp}).

4.14 Mengolah dan menganalisis data hasil percobaan untuk memprediksi terbentuknya endapan.

C. Indikator

1. Menyimpulkan larutan belum jenuh, larutan jenuh, dan larutan lewat jenuh melalui data percobaan.
2. Menjelaskan hubungan antara kelarutan dan hasil kali kelarutan.
3. Menuliskan reaksi kesetimbangan dari suatu larutan jenuh.
4. Menuliskan rumus hasil kali kelarutan dari suatu senyawa.
5. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kelarutan dan hasil kali kelarutan.
6. Menganalisis pengaruh ion senama terhadap kelarutan
7. Memprediksi reaksi pengendapan dalam kelarutan.

D. Tujuan Pembelajaran

Melalui Pembelajaran menggunakan model pembelajaran *POGIL* peserta didik diharapkan dapat :

1. Menyimpulkan larutan belum jenuh, larutan jenuh, dan larutan lewat jenuh melalui data percobaan dengan baik dan benar.
2. Menjelaskan hubungan antara kelarutan dan hasil kali kelarutan dengan baik dan benar.
3. Menuliskan reaksi kesetimbangan dari suatu larutan jenuh dengan benar dan teliti.
4. Menuliskan rumus hasil kali kelarutan dari suatu senyawa dengan benar dan teliti.
5. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kelarutan dan hasil kali kelarutan dengan tepat dan benar.
6. Menganalisis pengaruh ion senama terhadap kelarutan dengan benar.
7. Memprediksi reaksi pengendapan dalam kelarutan dengan tepat dan benar.

E. Materi Pembelajaran

Kelarutan dan hasil kali kelarutan

F. Metode Pembelajaran

1. Metode : Diskusi aktif
2. Model : Pembelajaran POGIL

G. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

1. Media : Modul berbasis POGIL, Papan white board
2. Alat / bahan : Modul, Buku Kimia kelas XI semester 2, Spidol.
3. Sumber belajar :
 - Yulianti, Afidah. 2017. *Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan Berbasis POGIL (Process Oriented Guided Inquiry Learning) Buku Kerja Kimia Kelas XI SMA/MA*. Semarang: UIN Walisongo Semarang.
 - Purba, Michael. 2006. *Kimia 2B untuk SMA Kelas XI*. Jakarta : Penerbit Erlangga.
 - Buku lain yang relevan
 - Internet

H. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan ke-1

Alokasi waktu : 2 x 45 menit

No.	Kegiatan	Waktu
1	Pendahuluan <ol style="list-style-type: none">a. Guru membuka pembelajaran dengan salamb. Berdoa bersama sebelum KBM dimulaic. Guru melakukan presensi siswa serta menanyakan kabar dari peserta didik dan mengecek kesiapan siswa untuk mengikuti proses pembelajaran yang akan dilakukan.d. Guru menyampaikan kompetensi dasar dan tujuan yang akan dicapai dalam proses pembelajaran secara singkat.e. Guru melakukan apersepsi dan motivasi dengan mengajukan pertanyaan kepada peserta didik: mengenai kelarutan dan	10 menit

	<p>hasil kali kelarutan: “ apakah kalian tahu apa itu stalaktit dan stalagmit? Bagaimanakah proses pembentukannya? Adakah hubungannya dengan materi kelarutan dan hasil kali kelarutan yang akan kita pelajari?” (eksplorasi)</p> <p>f. Guru menjelaskan pembelajaran POGIL atau strategi pembelajaran yang akan dilakukan</p>	
2	<p>Kegiatan Inti</p> <p>a. Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok</p> <p>b. Peserta didik disiplin dan tanggung jawab membentuk kelompok dimana setiap kelompok terdiri dari 4-5 siswa.</p> <p>c. Peserta didik diberi modul untuk mengidentifikasi masalah mengenai materi kelarutan dan hasil kali kelarutan dengan berbantu soal-soal dalam modul berupa pengamatan gambar ilustrasi suatu proses pelarutan NaCl dengan perlakuan penambahan kadar NaCl yang berbeda-beda (Hal 1-8) (eksplorasi)</p> <p>d. Peserta didik dibimbing dan diarahkan dalam berdiskusi.</p> <p>e. Peserta didik berdiskusi dalam menjawab soal-soal dalam modul sehingga mampu menemukan konsep mengenai larutan jenuh, belum jenuh, dan lewat jenuh serta pengertian kelarutan dari bantuan gambar soal pada modul (Hal 1-8) (eksplorasi dan penemuan konsep)</p> <p>f. Peserta didik diberikan kesempatan untuk menggali informasi dari pertanyaan-pertanyaan bergambar dalam modul pembelajaran yang dipakai dan dari berbagai sumber belajar.</p> <p>g. Peserta didik secara bekerjasama menganalisis hasil diskusi dan membuat pembahasan atas hasil yang didiskusikan (menemukan konsep)</p> <p>h. Peserta didik mempresentasikan dan mengumpulkan hasil diskusi dengan penuh tanggungjawab soal modul hal 1-8 secara perwakilan kelompok.</p>	70 menit

	<p>i. Peserta didik dari kelompok lain memberi tanggapan dan pertanyaan.</p> <p>j. Peserta didik diberikan klarifikasi terhadap jawaban oleh guru.</p> <p>k. Peserta didik mendengarkan konfirmasi jawaban dari guru.</p> <p>l. Peserta didik diberikan masalah berupa gambar makroskopik dan gambar sub-makroskopik larutan AgCl dan gambar hasil percobaan larutan AgCl dan AgI disertai pertanyaan-pertanyaan (Hal 11-15) (eksplorasi)</p> <p>m. Peserta didik dibimbing dan diarahkan dalam berdiskusi.</p> <p>n. Peserta didik berdiskusi dalam menjawab soal-soal dalam modul sehingga mampu menemukan konsep mengenai larutan jenuh, belum jenuh, dan lewat jenuh serta pengertian Ksp, penulisan reaksi kesetimbangan dan penulisan tetapan hasil kali kelarutan dari bantuan gambar soal pada modul (Hal 11-15) (eksplorasi dan penemuan konsep)</p> <p>o. Peserta didik diberikan kesempatan untuk menggali informasi dari pertanyaan-pertanyaan bergambar dalam modul pembelajaran yang dipakai dan dari berbagai sumber belajar.</p> <p>p. Peserta didik secara bekerjasama menganalisis hasil diskusi dan membuat pembahasan atas hasil yang didiskusikan (menemukan konsep)</p> <p>q. Peserta didik mempresentasikan dan mengumpulkan hasil diskusi dengan penuh tanggungjawab soal modul hal 11-15 secara perwakilan kelompok.</p> <p>r. Peserta didik dari kelompok lain memberi tanggapan dan pertanyaan.</p> <p>s. Peserta didik diberikan klarifikasi terhadap jawaban oleh guru.</p> <p>t. Peserta didik mendengarkan konfirmasi jawaban dari guru</p>	
3	Penutup	10 menit

	<ul style="list-style-type: none"> a. Guru dengan peserta didik menarik kesimpulan berdasarkan hasil diskusi. b. Guru memberi tugas individu dalam modul mengenai konsep kelarutan, hasil kali kelarutan dan tetapan hasil kali kelarutan melalui pertanyaan aplikasi dalam modul (halaman 9, 10, dan 16) (aplikasi) c. Guru meminta tanggapan peserta didik dari kegiatan yang telah dilaksanakan sebagai bahan masukan untuk perbaikan langkah selanjutnya. d. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan selanjutnya yaitu faktor-faktor yang mempengaruhi kelarutan dan tetapan hasil kali kelarutan. e. Guru menutup pembelajaran dengan Hamdalah dan salam. 	
--	--	--

Pertemuan ke-2

No.	Kegiatan	Waktu
1	<p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Guru membuka pembelajaran dengan salam b. Berdoa bersama sebelum KBM dimulai c. Guru melakukan presensi siswa serta menanyakan kabar dari peserta didik dan mengecek kesiapan siswa untuk mengikuti proses pembelajaran yang akan dilakukan. d. Guru menanyakan pelajaran sebelumnya mengenai kelarutan dan hasil kali kelarutan: <ul style="list-style-type: none"> 1) pengertian kelarutan 2) pengertian hasil kali kelarutan e. Guru menyampaikan kompetensi dasar dan tujuan yang akan dicapai dalam proses pembelajaran secara singkat. f. Guru melakukan apersepsi dan motivasi dengan mengajukan pertanyaan kepada peserta didik: “kalian pasti pernah mendengar pasta gigi berfluorida. Adakah yang tahu mengapa 	15 menit

	<p>senyawa fluorida ditambahkan ke dalam pasta gigi? Apa gunanya fluoride ini untuk gigi kita? apakah ada hubungannya dengan materi kelarutan dan hasil kali kelarutan yang akan kita pelajari?"</p> <p>g. Guru mengintruksi peserta didik untuk duduk sesuai dengan kelompoknya.</p>	
2	<p>Kegiatan Inti</p> <p>a. Peserta didik diberikan masalah yaitu: faktor-faktor yang mempengaruhi kelarutan dan hasil kali kelarutan dilihat dari:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. sifat zat terlarut dan pelarut 2. suhu 3. pengaruh ion senama 4. pengaruh pH <p>Melalui pertanyaan bergambar pada modul POGIL hal 17-30 (eksplorasi)</p> <p>b. Peserta didik berdiskusi untuk menganalisis hasil diskusi dan membuat pembahasan atas hasil yang diperoleh (eksplorasi dan menemukan konsep)</p> <p>c. Peserta didik dibimbing dan diberikan pertanyaan dengan berbantu gambar dalam modul sehingga memperoleh penjelasan dan mampu memecahkan persoalan faktor-faktor yang mempengaruhi kelarutan dan hasil kali kelarutan dilihat dari sifat zat terlarut dan pelarut, suhu, pengaruh ion senama, dan pengaruh pH.</p> <p>d. Peserta didik menyimpulkan, mempresentasikan dan mengumpulkan hasil diskusi dengan penuh tanggungjawab. Kemudian diskusi diarahkan oleh guru agar peserta didik mendapatkan konsep.</p> <p>e. Peserta didik diberikan kesempatan bertanya mengenai presentasi kelompok diskusi.</p>	70 menit
3	Penutup	15 menit

	<ul style="list-style-type: none"> a. Guru dengan peserta didik menarik kesimpulan berdasarkan hasil diskusi b. Guru memberi tugas individu dalam modul mengenai konsep kelarutan, hasil kali kelarutan dan tetapan hasil kali kelarutan melalui pertanyaan aplikasi dalam modul halaman 32-35 (aplikasi) c. Guru meminta tanggapan peserta didik dari kegiatan yang telah dilaksanakan sebagai bahan masukan untuk perbaikan langkah selanjutnya. d. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan selanjutnya yaitu reaksi pengendapan. e. Guru menutup pembelajaran dengan Hamdalah dan salam. 	
--	---	--

Pertemuan ke-3

No.	Kegiatan	Waktu
1	<p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Guru membuka pembelajaran dengan salam b. Guru bersama peserta didik berdoa sebelum memulai KBM c. Guru melakukan presensi siswa serta menanyakan kabar dari peserta didik dan mengecek kesiapan siswa untuk mengikuti proses pembelajaran yang akan dilakukan. d. Guru menanyakan pelajaran sebelumnya mengenai apa saja faktor-faktor yang mempengaruhi kelarutan dan hasil kali kelarutan? e. Guru menyampaikan kompetensi dasar dan tujuan yang akan dicapai dalam proses pembelajaran secara singkat. f. Guru melakukan apersepsi dan motivasi dengan mengajukan pertanyaan: “apakah kalian tahu apa itu batu ginjal? Apa sih sebenarnya penyebab timbulnya batu ginjal dalam tubuh manusia? Apakah ada hubungannya dengan materi reaksi pengendapan yang akan kita pelajari?” 	15 menit

	g. Guru menginstruksikan peserta didik untuk duduk sesuai dengan kelompoknya	
2	<p>Kegiatan Inti</p> <p>a. Peserta didik diberikan masalah melalui pertanyaan bergambar pada modul POGIL hal 37-42. (eksplorasi)</p> <p>b. Peserta didik berdiskusi untuk menganalisis hasil diskusi dan membuat pembahasan atas hasil yang diperoleh (menemukan konsep)</p> <p>c. Peserta didik dibimbing dan diberikan pertanyaan dengan berbantu gambar dalam modul sehingga peserta didik memperoleh penjelasan dan mampu memecahkan persoalan reaksi pengendapan.</p> <p>d. Peserta didik menyimpulkan, mempresentasikan dan mengumpulkan hasil diskusi dengan penuh tanggungjawab. Kemudian diskusi diarahkan oleh guru agar peserta didik mendapatkan konsep.</p> <p>e. Peserta didik diberikan kesempatan bertanya mengenai presentasi kelompok diskusi mengenai reaksi pengendapan.</p>	55 menit
3	<p>Penutup</p> <p>a. Peserta didik bersama guru membuat kesimpulan mengenai reaksi pengendapan.</p> <p>b. Guru memberi tugas individu dalam modul mengenai konsep kelarutan dan hasil kali kelarutan melalui pertanyaan evaluasi dalam modul halaman 43-53. (aplikasi)</p> <p>c. Guru meminta tanggapan peserta didik dari kegiatan yang telah dilaksanakan sebagai bahan masukan untuk perbaikan langkah selanjutnya.</p> <p>d. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan selanjutnya dan memberi tugas agar peserta didik mencari informasi mengenai perkiraan terbentuknya endapan</p> <p>e. Guru menutup pembelajaran dengan Hamdalah dan salam.</p>	10 menit

I. Penilaian Hasil Pembelajaran

Penilaian terhadap proses dan hasil pembelajaran dilakukan oleh guru dan peserta didik untuk mengukur tingkat pencapaian kompetensi peserta didik. Hasil penilaian digunakan sebagai data penyusunan laporan kemajuan hasil belajar peserta didik, serta sebagai evaluasi guru guna perbaikan proses pembelajaran berikutnya. Penilaian tersebut meliputi:

- Kognitif : kemampuan peserta didik dalam mengerjakan soal
- Afektif : keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran

Tegal, Mei 2018

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Kimia,

Peneliti,

Tarsilah Waryuni, M.Pd.
NIP. 19721107 200801 2 006

Nurmala Jayanti
NIM. 123711027

LAMPIRAN 20

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

KELAS KONTROL

Sekolah	: SMA N 2 Tegal
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas / Semester	: XI/2
Materi Pokok	: Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan
Alokasi Waktu	: 6 x 45 menit (6 jam pelajaran)

A. Kompetensi Inti

KI. 1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI.3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI.4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

3.14 Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip kelarutan dan data hasil kali kelarutan (K_{sp}).

4.14 Mengolah dan menganalisis data hasil percobaan untuk memprediksi terbentuknya endapan.

C. Indikator

1. Menjelaskan kelarutan
2. Menjelaskan hasil kali kelarutan dan menghitung tetapan hasil kali kelarutan.
3. Menjelaskan hubungan kelarutan dan hasil kali kelarutan
4. Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi kelarutan dan hasil kali kelarutan.
5. Memperkirakan pengendapan dalam kelarutan.
6. Menyelesaikan soal-soal yang berhubungan dengan kelarutan dan hasil kali kelarutan
7. Menunjukkan sikap antusias saat diberi tugas atau pertanyaan oleh guru maupun teman yang lainnya.
8. Mempresentasikan hasil diskusi materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

D. Tujuan Pembelajaran

Melalui Pembelajaran menggunakan model pembelajaran *POGIL* peserta didik diharapkan dapat :

1. Menjelaskan mengenai kelarutan dengan baik dan benar.
2. Menjelaskan hasil kali kelarutan dan menghitung tetapan hasil kali kelarutan dengan baik dan benar.
3. Menjelaskan hubungan kelarutan dan hasil kali kelarutan dari suatu senyawa dengan benar dan teliti.
4. Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi kelarutan dan hasil kali kelarutan dengan tepat dan benar.
5. Memperkirakan pengendapan dalam kelarutan dengan benar.
6. Menyelesaikan soal-soal yang berhubungan dengan kelarutan dan hasil kali kelarutan dengan tepat dan benar.

7. Menunjukkan sikap antusias saat diberi tugas atau pertanyaan oleh guru maupun teman yang lainnya dengan baik.
8. Mempresentasikan hasil diskusi materi kelarutan dan hasil kali kelarutan dengan baik dan percaya diri.

E. Materi Pembelajaran

Kelarutan dan hasil kali kelarutan

F. Metode Pembelajaran

1. Metode : Ceramah aktif.

G. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

1. Media : Buku Paket, Papan white board
2. Alat / bahan : Buku Kimia kelas XI semester 2, Spidol.
3. Sumber belajar :
 - Purba, Michael. 2006. *Kimia 2B untuk SMA Kelas XI*. Jakarta : Penerbit Erlangga.
 - Buku lain yang relevan
 - Internet

H. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan ke-1

Alokasi waktu : 2 x 45 menit

No.	Kegiatan	Waktu
1	<p>Pendahuluan</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Guru membuka pembelajaran dengan salam b. Berdoa bersama sebelum KBM dimulai c. Guru melakukan presensi siswa serta menanyakan kabar dari peserta didik dan mengecek kesiapan siswa untuk mengikuti proses pembelajaran yang akan dilakukan. d. Guru menyampaikan kompetensi dasar dan tujuan yang akan dicapai dalam proses pembelajaran secara singkat. e. Guru melakukan apersepsi dan motivasi dengan mengajukan pertanyaan kepada peserta didik: mengenai kelarutan dan hasil kali kelarutan: “ apakah kalian tahu apa itu stalaktit dan 	15 menit

	<p>stalagmit? Bagaimanakah proses pembentukannya? Adakah hubungannya dengan materi kelarutan dan hasil kali kelarutan yang akan kita pelajari?"</p>	
2	<p>Kegiatan Inti</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Peserta didik mendengarkan penjelasan guru mengenai rincian garis besar materi kelarutan dan hasil kali kelarutan (mengamati) b. Peserta didik diberikan penjelasan mengenai pengertian kelarutan, larutan jenuh, larutan belum jenuh dan larutan lewat jenuh beserta contohnya oleh guru. c. Peserta didik diberikan kesempatan bertanya mengenai pemaparan guru (menanya) d. Peserta didik diberi tugas latihan-latihan soal dalam buku pegangan siswa (mengurutkan larutan berdasarkan kelarutannya) e. Peserta didik mengerjakan latihan soal (mencoba, mengkomunikasikan, menalar) f. Peserta didik ditunjuk oleh guru untuk memaparkan jawaban salah satu latihan soal yang sudah dikerjakan g. Peserta didik menuliskan salah satu soal yang sudah dikerjakan (mengkomunikasikan) h. Peserta didik diberikan penjelasan mengenai hasil kali kelarutan dan tetapan hasil kali kelarutan serta hubungan kelarutan dengan hasil kali kelarutan i. Peserta didik mencatat penjelasan dari guru dan diberikan kesempatan bertanya mengenai pemaparan guru (menanya) j. Peserta didik diberi tugas latihan-latihan soal dalam buku pegangan siswa yaitu latihan uji kompetensi 1 k. Peserta didik mengerjakan latihan soal (mencoba, mengkomunikasikan, menalar) l. Peserta didik diberi kesempatan untuk bertanya maupun 	60 menit

	<p>memberi sanggahan mengenai materi yang telah disampaikan (menanya, mengkomunikasikan)</p> <p>m. Peserta didik diberi umpan balik serta penguatan tentang materi pengertian kelarutan yang telah dijelaskan.</p>	
3	<p>Penutup</p> <p>a. Peserta didik bersama guru membuat kesimpulan mengenai pengertian kelarutan (mengasosiasi)</p> <p>b. Guru meminta tanggapan peserta didik dari kegiatan yang telah dilaksanakan sebagai bahan masukan untuk perbaikan langkah selanjutnya.</p> <p>c. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan selanjutnya dan memberi tugas agar peserta didik mencari informasi mengenai hasil kali kelarutan dan hubungan kelarutan dengan hasil kali kelarutan.</p> <p>d. Guru menutup pembelajaran dengan Hamdalah dan salam.</p>	15 menit

Pertemuan ke-2

No.	Kegiatan	Waktu
1	<p>Pendahuluan</p> <p>a. Guru membuka pembelajaran dengan salam</p> <p>b. Berdoa bersama sebelum KBM dimulai</p> <p>c. Guru melakukan presensi siswa serta menanyakan kabar dari peserta didik dan mengecek kesiapan siswa untuk mengikuti proses pembelajaran yang akan dilakukan</p> <p>d. Guru menanyakan pelajaran sebelumnya mengenai kelarutan dan hasil kali kelarutan:</p> <p>1) pengertian kelarutan</p> <p>2) contoh kelarutan</p> <p>e. Guru menyampaikan kompetensi dasar dan tujuan yang akan</p>	15 menit

	<p>dicapai dalam proses pembelajaran secara singkat.</p> <p>f. Guru melakukan apersepsi dan motivasi dengan mengajukan pertanyaan kepada peserta didik: “kalian pasti pernah mendengar pasta gigi berfluorida. Adakah yang tahu mengapa senyawa fluorida ditambahkan ke dalam pasta gigi? Apa gunanya fluorida ini untuk gigi? apakah ada hubungannya dengan materi kelarutan dan hasil kali kelarutan yang akan kita pelajari?”</p>	
2	<p>Kegiatan Inti</p> <p>a. Peserta didik diberi penjelasan mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kelarutan dan hasil kali kelarutan dilihat dari:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. sifat zat terlarut dan pelarut 2. suhu 3. pengaruh ion senama 4. pengaruh pH <p>b. Peserta didik mendengarkan serta mencatat materi yang dijelaskan (mengamati)</p> <p>c. Peserta didik diberikan kesempatan bertanya mengenai pemaparan guru (menanya)</p> <p>d. Peserta didik diberi tugas latihan-latihan soal dalam buku pegangan siswa</p> <p>e. Peserta didik mengerjakan latihan soal (mencoba, mengkomunikasikan, menalar)</p> <p>f. Peserta didik diberikan kesempatan untuk memaparkan jawaban perhitungan tugas yang diberikan</p> <p>g. Peserta didik dengan percaya diri mempresentasikan latihan soal yang sudah dikerjakan (mengkomunikasikan)</p> <p>h. Peserta didik diberi kesempatan untuk bertanya maupun memberi sanggahan mengenai jawaban yang telah disampaikan peserta didik lain (menanya, mengkomunikasikan)</p>	55 menit

	<ul style="list-style-type: none"> i. Peserta didik bersama guru membuat kesimpulan mengenai pengertian hasil kali kelarutan serta hubungan antara kelarutan dengan hasil kali kelarutan (mengasosiasi) j. Peserta didik diberi umpan balik serta penguatan tentang hasil kali kelarutan serta hubungan antara kelarutan dengan hasil kali kelarutan yang telah dijelaskan. 	
3	<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Guru meminta tanggapan peserta didik dari kegiatan yang telah dilaksanakan sebagai bahan masukan untuk perbaikan langkah selanjutnya. b. Guru memberikan refleksi soal-soal sebagai quis untuk menguji pemahaman peserta didik c. Guru menutup pembelajaran dengan Hamdalah dan salam. 	20 menit

Pertemuan ke-3

No.	Kegiatan	Waktu
1	<p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Guru membuka pembelajaran dengan salam b. Guru bersama peserta didik berdoa sebelum memulai KBM c. Guru melakukan presensi siswa serta menanyakan kabar dari peserta didik dan mengecek kesiapan siswa untuk mengikuti proses pembelajaran yang akan dilakukan. d. Guru menanyakan pelajaran sebelumnya mengenai apa saja faktor-faktor yang mempengaruhi kelarutan dan hasil kali kelarutan? e. Guru menyampaikan kompetensi dasar dan tujuan yang akan dicapai dalam proses pembelajaran secara singkat. f. Guru melakukan apersepsi dan motivasi dengan mengajukan 	15 menit

	<p>pertanyaan: “apakah kalian tahu apa itu batu ginjal? Apa sih sebenarnya penyebab timbulnya batu ginjal dalam tubuh manusia? Apakah ada hubungannya dengan materi reaksi pengendapan yang akan kita pelajari?”</p>	
2	<p>Kegiatan Inti</p> <ol style="list-style-type: none"> Peserta didik diberi penjelasan materi yang berhubungan dengan reaksi pengendapan beserta contohnya oleh guru Peserta didik mendengarkan penjelasan guru serta mencatat reaksi pengendapan dan contohnya (mengamati) Peserta didik diberikan kesempatan bertanya mengenai penjelasan materi yang disampaikan oleh guru (menanya) Peserta didik diberi tugas latihan-latihan soal dalam buku pegangan siswa yaitu soal latihan uji kompetensi 2 Peserta didik mengerjakan latihan soal (mencoba, mengkomunikasikan, menalar) Guru dan peserta didik dengan tanggungjawab membahas jawaban soal bersama-sama (mengkomunikasikan) Peserta didik diberi kesempatan untuk bertanya maupun memberi sanggahan mengenai materi yang telah disampaikan (menanya, mengkomunikasikan) Peserta didik bersama guru membuat kesimpulan mengenai reaksi pengendapan (mengasosiasi) Peserta didik diberi umpan balik serta penguatan tentang materi yang telah dijelaskan. 	65 menit
3	<p>Penutup</p> <ol style="list-style-type: none"> Guru meminta tanggapan peserta didik dari kegiatan yang telah dilaksanakan sebagai bahan masukan untuk perbaikan langkah selanjutnya. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan selanjutnya dan memberi tugas agar peserta didik mencari 	10 menit

	informasi mengenai aplikasi prinsip kelarutan dan hasil kali kelarutan dalam kehidupan sehari-hari. c. Guru menutup pembelajaran dengan Hamdalah dan salam.	
--	--	--

I. Penilaian Hasil Pembelajaran

Penilaian terhadap proses dan hasil pembelajaran dilakukan oleh guru dan peserta didik untuk mengukur tingkat pencapaian kompetensi peserta didik. Hasil penilaian digunakan sebagai data penyusunan laporan kemajuan hasil belajar peserta didik, serta sebagai evaluasi guru guna perbaikan proses pembelajaran berikutnya. Penilaian tersebut meliputi:

- Kognitif : kemampuan peserta didik dalam mengerjakan soal
- Afektif : keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran

Tegal, Mei 2018

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Kimia,

Peneliti,

Tarsilah Waryuni, M.Pd.

NIP. 19721107 200801 2 006

Nurmala Jayanti

NIM. 123711027

LAMPIRAN 21

Angket Tanggapan Peserta Didik Terhadap Modul Berbasis POGIL

Nama Lengkap	No. Absen	Item Pernyataan															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ALFIONA MENTARI ASYARO	4	5	4	5	5	4	4	1	1	4	1	2	2	1	5	2	5
AKHMAD ALFIN	3	5	4	4	5	5	4	2	2	4	2	2	1	1	5	2	5
ANGGUN NURUL FADILAH	5	5	5	4	4	4	5	1	1	5	4	2	2	5	1	5	2
ahmad bustomi	2	5	4	4	4	4	3	1	3	4	3	3	3	3	5	3	3
APRILIA DAMAYANTI	6	5	5	4	4	4	2	1	3	5	5	3	5	4	2	5	2
ARYA SENA CRENATA	7	4	4	4	4	4	3	2	4	1	4	3	4	4	2	4	2
dicky adhyaksa	13	4	4	4	4	4	4	2	2	4	2	2	1	3	5	2	4
A'YUN MASYKUROH	8	4	4	4	4	4	1	2	5	4	4	3	5	4	2	4	2
fanesha devi	14	5	5	5	5	5	3	1	3	5	3	3	4	3	5	3	3
BERLIANA RIZKY HARTONO	9	5	5	5	5	5	1	1	5	5	5	4	5	5	5	5	1
BRIGITA RIA SITUMORANG	10	4	4	5	5	5	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	1
feby	15	4	4	4	4	4	4	2	2	4	2	2	2	2	4	2	4
galur P	16	5	5	5	5	5	5	1	2	5	3	3	3	3	5	3	3
CANTIKA BERLIANTI	11	4	5	5	4	4	2	1	5	5	5	3	5	4	5	5	2
DIAN PUTRI MUFAIDA	12	5	5	5	5	5	2	1	4	5	4	3	4	4	5	4	2
gestika	17	5	5	5	5	5	5	1	1	5	1	1	1	1	5	1	5
krisna anggun	18	4	4	4	4	4	4	2	2	4	2	2	2	2	4	1	4
Melinda	19	4	5	4	5	4	4	1	3	5	2	2	2	2	4	2	4
Moch. Faisa azmi	20	5	4	4	4	4	3	2	2	4	2	2	2	2	4	2	4
m.agung	21	5	5	4	4	4	2	2	2	4	2	2	2	2	4	2	4
muh. Fajar	22	5	4	3	4	3	3	2	3	4	2	2	2	2	4	2	4
M. Malik A	23	5	4	3	4	4	4	2	3	4	2	2	2	2	5	2	4
novika	24	4	4	4	4	4	4	2	2	4	2	2	2	2	4	2	4
putri Natasya	25	5	5	4	5	4	5	2	1	4	1	2	1	2	5	2	5
Rafiq	26	4	4	4	4	4	4	2	2	4	2	1	1	1	5	1	5
satrio	27	5	5	5	5	5	3	3	3	5	2	2	2	2	5	2	4
Winda Ayu	28	5	5	5	5	5	3	2	4	5	3	2	4	3	5	2	4
Adam Firdaus	1	4	4	4	4	4	4	2	2	4	2	2	2	2	4	2	4
SKOR RESPONDEN		129	125	120	124	120	92	45	77	121	77	67	76	76	119	77	96
JUMLAH SKOR		2240															
PRESENTASE		1541 : 2240 X 100% = 69%															
KRITERIA		BAIK															

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Nurmala Jayanti
2. Tempat & Tgl. Lahir : Tegal, 31 Juli 1993
3. Alamat Rumah : Jl. Blanak 10 Kelurahan Tegalsari,
Kec. Tegal Barat Kota Tegal.
4. No. HP : 087830308882
e-mail : jmala3123@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. SDN Tegalsari 10 Lulus Tahun 2005
 - b. SMPN 3 Tegal Lulus Tahun 2008
 - c. SMAN 2 Tegal Lulus Tahun 2011
 - d. UIN Walisongo Lulus Tahun 2018
2. Pendidikan Non Formal
 - a. Ma'had UIN Walisongo Semarang

Demikian riwayat hidup ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Semarang, Desember 2018

Nurmala Jayanti

NIM. 123711027