

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN POE (*PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN*) TERHADAP KEMAMPUAN ARGUMENTASI ILMIAH SISWA PADA MATERI HIDROLISIS GARAM

SKRIPSI

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



Oleh : **ANNISA DHAIFA SALSABILLA**

NIM : 1908076040

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG**

2023

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN POE (*PREDICT-
OBSERVE-EXPLAIN*) TERHADAP KEMAMPUAN
ARGUMENTASI ILMIAH SISWA PADA
MATERI HIDROLISIS GARAM**

SKRIPSI

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



Oleh : **ANNISA DHAIFA SALSABILLA**

NIM : 1908076040

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
2023**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Annisa Dhaifa Salsabilla

NIM : 1908076040

Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN POE (*PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN*) TERHADAP KEMAMPUAN ARGUMENTASI ILMIAH SISWA PADA MATERI HIDROLISIS GARAM

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

Semarang, 7 Juni 2023

ataan,

Annisa Dhaifa Salsabilla

PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Ngalyan Semarang 50185
Telp. (024) 76433366, Email: fst@walisongo.ac.id

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN POE
(PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN) TERHADAP
KEMAMPUAN ARGUMENTASI ILMIAH SISWA
PADA MATERI HIDROLISIS GARAM**

Nama : Annsa Dhaifa Salsabilla
NIM : 1908076040
Jurusan : Pendidikan Kimia

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

Semarang, 4 Juli 2023

DEWAN PENGUJI

PENGUJI I

Nana Misrochah, S.Si, M.Pd.
NIP. 198608282019032009

PENGUJI II

Guwahano, S.Pd., M.Pd.
NIP. 197205201999031004

PENGUJI III

Nur Alawiyah, M.Pd.
NIP. 199105032019032009

PENGUJI IV

Nur Atus Solihah, M. Pd
NIP. 198908262019032009

PEMBIMBING


Nana Misrochah, S.Si., M.Pd.
NIP. 198608282019032009

NOTA DINAS

Semarang, 7 Juni 2013

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Kimia

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb.

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

Judul : Penerapan Model Pembelajaran POE (Predict-Observe-Explain) Terhadap Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa Pada Materi Hidrolisis Garam

Nama : Annisa Dhaifa Salsabilla

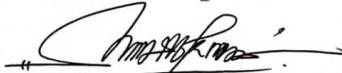
NIM : 1908076040

Jurusan : Pendidikan Kimia

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

Wassalamu'alaikum. Wr. Wb

Pembimbing



Nana Masrochah, S.Si, M. Pd

NIP. 198608282019032009

ABSTRAK

Judul : Penerapan Model Pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) Terhadap Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa Pada Materi Hidrolisis Garam
Penulis : Annisa Dhaifa Salsabilla
NIM : 1908076040

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya kemampuan argumentasi ilmiah siswa di SMAN 16 Semarang. Masalah ini terjadi karena guru hanya fokus pada materi dan hanya menggunakan model pembelajaran ceramah saja, serta jarang sekali menggunakan model pembelajaran lain yang menuntut siswa untuk melakukan pengamatan secara langsung melalui kegiatan penyelidikan. Hal ini menyebabkan siswa kurang dibekalinya kemampuan dalam memecahkan suatu persoalan sehingga kemampuan argumentasi siswa masih belum optimal. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada materi hidrolisis garam. Jenis penelitian ini yaitu penelitian kuantitatif. Metode yang digunakan adalah *quasi experiment* dengan rancangan *non-equivalent control group design*. Teknik penelitian ini menggunakan *random sampling*. Teknik pengumpulan data menggunakan observasi, wawancara, tes, dan dokumentasi. Populasi dalam penelitian ini adalah kelas XI SMAN 16 Semarang serta yang menjadi sampel yaitu kelas XI MIPA 1 dan XI IPS 1. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran POE berpengaruh terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa. Hal ini dibuktikan dengan hasil uji hipotesis *independent sample t test* dengan nilai *sig. 2 tailed* sebesar 0,008 yang artinya H_a diterima. Serta didukung oleh hasil *uji effect size* sebesar 0,6 yang mempunyai presentase 73% dan dapat disimpulkan mempunyai pengaruh yang sedang. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran POE berpengaruh terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada materi hidrolisis garam.

Kata kunci : Model Pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*), Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa, Hidrolisis garam.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirobbil'alamin. Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufik serta hidayah-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul “Penerapan Model Pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) Terhadap Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa Pada Materi Hidrolisis Garam” ini dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu tugas akhir serta persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

Proses penyusunan skripsi ini tak luput dari bantuan, dukungan, motivasi serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ismail, M. Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
2. Ibu Dr. Atik Rahmawati, S.Pd, M. Si selaku Ketua Jurusan Prodi Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang yang telah meyetujui untuk menggunakan judul penelitian ini.
3. Ibu Nana Misrochah, S. Si, M. Pd selaku dosen pembimbing yang bersedia meluangkan waktu, pikiran dan tenaganya

untuk memberikan bimbingan serta arahan kepada peneliti selama proses penyusunan skripsi.

4. Ibu Apriliana Drastisianti, M. Pd selaku wali dosen yang senantiasa memberikan nasehat, dukungan serta masukan kepada peneliti.
5. Ibu Apriliana Drastisianti, M. Pd., dan Ibu Ulfa Lutfianasari, M. Pd selaku dosen validator ahli materi yang bersedia memberi masukan, kritik dan saran.
6. Segenap dosen, civitas akademik serta pegawai di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama perkuliahan.
7. Kedua orang tua tercinta dan kedua adik tersayang yaitu Bapak Rukimin Harun Siswanto dan Ibu Siti Nurhayati serta adik Meilia Hasna Salsabilla dan Muhammad Hafiz Setiawan yang telah memberikan dukungan, nasehat serta do'a dengan ikhlas dalam setiap kegiatan sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan baik.
8. Kakek nenek tersayang yaitu mbahkung Sardi Soewarsono dan mbahti Sumilah yang telah merawat dan membersamai penulis sedari kecil, dan juga memberikan kasih sayang dan semangat agar penulis dapat segera menyelesaikan skripsi dengan baik.

9. Ibu Umi Rahmawati, S. Pd. M. Si selaku guru Kimia SMAN 16 Semarang yang telah memberikan arahan serta bimbingan pada saat penelitian. Serta siswa kelas XI MIPA I dan XI IPS I SMAN 16 Semarang yang telah membantu dalam melakukan penelitian.
10. Teman-teman pendidikan kimia angkatan 2019 dan keluarga besar PK-B yang saling memberi semangat dalam penyusunan skripsi.
11. Sahabat terbaik Lutfi Sahitta Dewi dan Sinta Nurlaila yang telah menjadi pendengar keluh kesah serta memberikan semangat kepada penulis.
12. Semua pihak yang membantu dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan masih jauh dari kata sempurna. Namun, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca serta penulis.

Wassalamu'alaikum Wr, Wb.

Semarang, 7 Juni 2023

Penulis

Annisa Dhaifa Salsabilla

NIM. 1908076040

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN.....	iii
NOTA DINAS.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Pembatasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah.....	6
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II LANDASAN PUSTAKA	8
A. Kajian Teori.....	8
B. Kajian Penelitian yang Relevan	29
C. Kerangka Berpikir	32
D. Hipotesis Penelitian.....	35

BAB III METODE PENELITIAN.....	36
A. Jenis Penelitian.....	36
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	37
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	37
D. Definisi Operasional Variabel.....	38
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	39
F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen.....	40
G. Teknik Analisis Data.....	44
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	49
A. Deskripsi Hasil Penelitian.....	49
B. Hasil Uji Hipotesis.....	57
C. Pembahasan.....	58
D. Keterbatasan Penelitian	63
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	65
A. Simpulan.....	65
B. Implikasi.....	66
C. Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN-LAMPIRAN	72

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Aktivitas Guru dan Siswa dalam Model Pembelajaran POE	11
Tabel 2.2	Sintaks pembelajaran POE	12
Tabel 2.3	Indikator Kemampuan Argumentasi	19
Tabel 2.4	Kerangka Analisis Argumentasi Tertulis Siswa	20
Tabel 3.1	Desain Penelitian <i>Non-equivalent Control Group Design</i>	36
Tabel 3.2	Kriteria Uji Validitas Tes	42
Tabel 3.3	Klasifikasi Koefisien Reliabilitas	43
Tabel 3.4	Kriteria Daya Pembeda	43
Tabel 3.5	Kriteria Tingkat Kesukaran	44
Tabel 3.6	Kriteria Keterlaksanaan Model POE (<i>Predict-Observe-Explain</i>)	47
Tabel 3.7	Kriteria Interpretasi nilai <i>Cohen's</i>	48
Tabel 4.1	Data Validitas Butir Soal	50
Tabel 4.2	Data Hasil Kemampuan Argumentasi Ilmiah Kelas Kontrol	51
Tabel 4.3	Data Hasil Kemampuan Argumentasi Ilmiah Kelas Eksperimen	52
Tabel 4.4	Data Uji Normalitas <i>Pretest</i>	55
Tabel 4.5	Data Uji Normalitas <i>Posttest</i>	55
Tabel 4.6	Data Uji Homogenitas <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	56
Tabel 4.7	Hasil Uji Daya Beda Soal	56
Tabel 4.8	Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal	57
Tabel 4.9	Hasil Uji Hipotesis	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Struktur Argumentasi Toulmin	16
Gambar 2.2	Bagan Kerangka Berpikir	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Surat Penunjukan Pembimbing	72
Lampiran 2	Surat Permohonan Riset	73
Lampiran 3	Surat Penunjukan Validator	75
Lampiran 4	Surat Keterangan Riset	76
Lampiran 5	Validator Ahli Materi	77
Lampiran 6	Data Prariset Ulangan Harian	79
Lampiran 7	Daftar Pertanyaan Wawancara	80
Lampiran 8	Lembar Uji Coba Soal	81
Lampiran 9	Lembar Soal Pretest dan Posttest	85
Lampiran 10	Daftar Nama Sampel Penelitian	88
Lampiran 11	Silabus	90
Lampiran 12	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	93
Lampiran 13	Lembar Kerja Peserta didik (LKPD Eksperimen)	118
Lampiran 14	Instrumen Kisi-Kisi Soal	144
Lampiran 15	Hasil Nilai Uji Coba Instrumen	160
Lampiran 16	Uji Validitas	162
Lampiran 17	Uji Reliabilitas	163
Lampiran 18	Uji Daya Beda Soal	164
Lampiran 19	Uji Tingkat Kesukatan Soal	165
Lampiran 20	Hasil Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	166
Lampiran 21	Kategori Pengelompokan 36 Jawaban Siswa Kedalam Enam Indikator <i>Model Toulmin's Argument Pattern</i> (TAP)	168
Lampiran 22	Hasil Perhitungan Normalitas dan Homogenitas Data <i>Pretest</i>	169
Lampiran 23	Hasil Perhitungan Normalitas dan Homogenitas Data <i>Posttest</i>	170
Lampiran 24	Uji Hipotesis	171
Lampiran 25	Hasil Uji <i>Effect Size</i>	172
Lampiran 26	Keterlaksanaan Model Pembelajaran POE (<i>Predict-Observe-Explain</i>)	173

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 27	Hasil Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol	175
Lampiran 28	Dokumentasi Penelitian	182

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kemajuan suatu bangsa berpusat pada pendidikannya, dengan pendidikan dapat kita lihat kemana arah negara dalam arus modernisasi dan globalisasi. Pendidikan merupakan terobosan bangsa serta menjadi perhatian khusus banyak pihak, terutama pihak pemerintah. Tujuan utama dari inovasi pendidikan adalah membantu sekolah mencapai tujuannya secara efektif dengan menerapkan berbagai program pembelajaran terbaik. Pembelajaran merupakan bentuk usaha yang dilakukan untuk membantu siswa dalam proses belajar. Pembelajaran merupakan aktivitas yang berproses melalui tahapan yaitu perancangan, pelaksanaan, dan evaluasi (Hanafy, 2014). Hakikatnya pembelajaran sebagai proses interaksi antara siswa dengan guru, secara tidak langsung maupun langsung.

Dalam Standar Nasional pendidikan salah satu kriteria yang digunakan untuk menilai siswa yaitu menggunakan argumentasi ilmiah. Berland dan Hammer juga menyebutkan bahwa dalam beberapa tahun terakhir juga mengatakan, argumentasi ilmiah telah semakin diakui sebagai praktek yang

penting dalam pendidikan terutama pendidikan IPA karena memungkinkan siswa untuk aktif terlibat dalam menciptakan ide dan pertanyaan-pertanyaan melalui proses yang menghasilkan kemiripan dengan praktek-praktek ilmiah (Berland & Hammer, 2012). Proses menyajikan temuan secara ilmiah berdasarkan bukti disebut sebagai argumentasi ilmiah. Argumentasi ilmiah merupakan metode penting dalam menyajikan ide berdasarkan pada keselarasan klaim, data, bukti serta teori (Grooms, 2020). Teori yang disajikan bisa benar atau salah berdasarkan fakta atau bukti yang ada (Hasnunidah, 2016). Argumentasi dapat memberikan landasan yang kokoh untuk memahami suatu konsep yang utuh dan benar berdasarkan fakta yang ada. Argumentasi dapat membantu siswa memperdalam pemahamannya tentang sains (Yore, 2012).

Pada kurikulum 2013 kemampuan argumentasi ilmiah membantu siswa dalam mengambil keputusan yang tepat saat mengerjakan soal-soal ilmiah. Salah satu ilmu sains yang perlu dikembangkan dalam kemampuan argumentasi ilmiah adalah pada mata pelajaran kimia. Namun ternyata masih ditemukan nilai argumentasi yang rendah di SMAN 16 Semarang terutama di mata pelajaran kimia. Rendahnya kemampuan argumentasi siswa dibuktikan dengan rendahnya hasil belajar pada soal bentuk esai pada materi sebelumnya, yaitu dengan perolehan

nilai dibawah KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) sebanyak 66% siswa, dan nilai yang memenuhi KKM adalah 33% siswa.

Kimia adalah ilmu yang mempelajari tentang struktur, komposisi, sifat, perubahan serta energi yang disusun dalam konsep, teori atau hukum. Hidrolisis garam termasuk materi kimia yang bersifat abstrak serta terdiri dari banyak persamaan serta reaksi kimia. Kesulitan siswa dalam menentukan sifat-sifat larutan garam bermula dari anggapan siswa bahwa larutan garam selalu netral (Barke, H. D., 2009). Kemampuan argumentasi penting bagi siswa untuk memahami konsep kimia khususnya hidrolisis garam. Siswa dengan kemampuan argumentasi yang baik mampu menggabungkan abstraksi materi, menggabungkan faktor-faktor pemecahan masalah, menggunakan logika, dan menggunakan argumen.

Cara untuk meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa dalam materi hidrolisis garam yaitu dengan menggunakan model pembelajaran yang tepat. Berdasarkan hasil observasi ditemukan masalah lain yaitu siswa kurang antusias dalam belajar kimia karena kurangnya penerapan model pembelajaran yang bervariasi dan inovatif. Sehingga salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa adalah model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*).

Model pembelajaran POE melatih siswa untuk mengembangkan kemampuan argumentasi ilmiah serta siswa dituntut berperan aktif dalam proses pembelajaran. Model pembelajaran POE merupakan model pembelajaran interaktif, model pembelajaran ini memiliki karakteristik menjalankan aktivitas prediksi, mengamati dan memberikan penjelasan. Model pembelajaran POE memungkinkan untuk melakukan praktikum langsung dengan menggunakan alat dan bahan sederhana yang tersedia dalam kehidupan sehari-hari, sehingga tidak adanya laboratorium tidak menghalangi siswa untuk mempelajari konsep secara detail (Hermiaton, 2019). Model pembelajaran POE pada penelitian ini diharapkan dapat membuat siswa semakin aktif pada proses belajar terutama dalam berargumentasi ilmiah. Dengan menggunakan model pembelajaran yang tepat, kemampuan argumentasi ilmiah siswa dapat ditingkatkan.

Berdasarkan wawancara dengan siswa di SMAN 16 Semarang yang terdiri dari 35 responden. Sebanyak 28% siswa kesulitan dalam materi asam basa, 40% siswa kesulitan dalam materi hidrolisis garam, dan 31% siswa kesulitan dalam materi koloid. Hal ini menjadikan materi hidrolisis garam terpilih menjadi materi untuk meningkatkan kemampuan berargumentasi siswa.

Berdasarkan uraian di atas, penggunaan model pembelajaran POE di SMAN 16 Semarang diharapkan dapat memberi pengaruh untuk meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa, sehingga peneliti tertarik melaksanakan penelitian yang berjudul **“PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN POE (*PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN*) TERHADAP KEMAMPUAN ARGUMENTASI ILMIAH SISWA PADA MATERI HIDROLISIS GARAM”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan penjelasan di atas terdapat beberapa permasalahan yang dapat diidentifikasi yaitu sebagai berikut:

1. Pembelajaran yang ada di sekolah hanya berfokus pada guru, sehingga kegiatan siswa di kelas masih sangat kurang dan siswa menjadi tidak terbiasa menciptakan gagasan-gagasan atau ide-ide baru.
2. Siswa kurang antusias dalam belajar kimia karena kurangnya penerapan model-model pembelajaran yang bervariasi dan inovatif.
3. Kemampuan argumentasi ilmiah siswa yang masih rendah.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan masalah yang diidentifikasi diatas, maka diperlukan pembatasan masalah untuk menghindari pembahasan yang luas dan fokus pada satu masalah. Peneliti menetapkan pembatasan masalah diantaranya yaitu:

1. Waktu

Waktu pembelajaran yang terbatas hanya 45 menit setiap satu jam pembelajaran. Sehingga proses pembelajaran kurang maksimal.

2. Fasilitas Sekolah

Fasilitas sekolah terbatas terutama pada bahan-bahan dan alat-alat laboratorium. Serta penggunaan laboratorium yang kurang maksimal, karena laboratorium sering dipakai untuk keperluan lain.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang dikemukakan di atas, maka penelitian ini mempunyai rumusan masalah yaitu “Bagaimana pengaruh penerapan model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada materi hidrolisis garam”.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*)

terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada materi hidrolisis garam.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Secara teoretis

Menambah pengetahuan tentang model pembelajaran lain yang bisa digunakan disekolah agar proses pembelajaran berjalan dengan efektif.

2. Secara praktis

a. Bagi Siswa

Meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa dengan menerapkan model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) pada proses pembelajaran kimia pada materi hidrolisis garam.

b. Bagi Guru

Sebagai informasi dan solusi tambahan pada guru kimia tentang model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) untuk mata pelajaran kimia

c. Bagi Sekolah

Digunakan untuk memotivasi guru dalam melaksanakan proses pembelajaran yang efektif dan efisien dengan menerapkan model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*).

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Model Pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*)

Model Pembelajaran POE memberikan kesempatan kepada siswa untuk berinteraksi dengan alat dan bahan. Membuat prediksi (*Predict*), menguji prediksi dengan pengamatan (*Observe*), dan menjelaskan fenomena yang ditemuinya (*Explain*), kemudian mereka menguji dan melengkapi penjelasan atau bahkan memodifikasinya (Nawangsari, 2005).

Model pembelajaran POE dipopulerkan White dan Gustone pada Wu-Tsai. Model ini dirancang untuk mengetahui kemampuan prediksi siswa dan alasan mereka ketika merancang perkiraan. White dan Gustone mengidentifikasi bahwa POE merupakan model pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan konsep ilmiah siswa (Hermiotat, 2019).

a. Langkah-langkah Model Pembelajaran POE

Prosedur POE (*predict-observe-explain*) meliputi prediksi siswa dari hasil demonstrasi (*predict*), melakukan eksperimen (*observe*), mendiskusikan alasan dari prediksi yang dibuat dan terakhir menjelaskan hasil prediksi dari

pengamatan mereka (*explain*). Menurut Venida, model POE memberikan kesempatan bagi siswa untuk menghasilkan pengetahuan konseptual mereka sendiri melalui rekonsiliasi dan negosiasi antara pengetahuan awal dan pengetahuan baru (Venida, A. C., & Sigua, 2020). Hal tersebut dikarenakan model pembelajaran ini mensyaratkan pada siswa untuk mengungkapkan prediksinya lalu melakukan pengamatan atau observasi dan pada akhirnya siswa diminta untuk menjelaskan kembali prediksi yang telah dibuatnya telah sesuai atau tidak dengan hasil pengamatan yang telah dilakukannya.

1) *Prediction* (Prediksi)

Prediksi merupakan membuat dugaan sementara. Guru akan meminta siswa memberikan alasan dari dugaannya, yaitu mengapa mereka membuat prediksi tersebut. Siswa diberikan kelonggaran untuk membuat prediksi dengan alasannya, guru tidak akan membatasi prediksi siswa sehingga ide dan konsep baru akan muncul, semakin banyak prediksi, maka guru akan lebih memahami masalah pada konsep pemikiran siswa (Restami, 2019).

Prediksi yang dibuat siswa tidak dibatasi oleh guru, sehingga guru juga dapat mengerti miskonsepsi apa yang banyak terjadi pada diri siswa. Hal ini penting bagi guru dalam membantu siswa untuk membangun konsep yang

benar. Kadang kala pengetahuan yang dibawa dari pengalaman luar sekolah yang bersifat miskonsepsi akan menyulitkan siswa dalam mengadakan asimilasi ataupun akomodasi dengan pengetahuan yang diberikan di kelas. Cara untuk mengubah hal ini perlu dirancang suatu proses pembelajaran yang melibatkan adanya konflik kognitif dengan siswa diajak untuk melakukan eksperimen di laboratorium. Dari dugaan yang diberikan siswa, guru akan tahu miskonsepsi yang diberikan siswa agar miskonsepsi berubah menjadi konsep ilmiah.

2) *Observation (observasi)*

Observasi yaitu keterampilan ilmiah yang mendasar. Siswa menggunakan seluruh indranya untuk melakukan observasi. Pada proses ini siswa diminta untuk melakukan percobaan yang bertujuan untuk menguji kebenaran prediksi yang telah dibuat. Siswa akan memperhatikan apa yang terjadi, Hal terpenting pada tahap ini adalah konfirmasi atas prediksi yang telah dibuat. Melakukan eksperimen diharapkan akan ada proses ketidakseimbangan antara konsep yang baru dihayati dengan miskonsep yang dibawa dari luar. Siswa mengadakan pengulangan pengamatan, membuat pengukuran, menganalisis, menafsirkan data yang selanjutnya berakhir dengan menarik kesimpulan.

3) *Explanation (eksplanasi)*

Eksplanasi adalah memberi alasan tentang hasil dugaan dengan hasil eksperimen pada tahap observasi. Ketika berhasil mencocokkan hasil observasi, mereka akan mendapatkan penjelasan tentang kebenaran prediksinya, maka siswa akan percaya dengan konsepnya. Namun, saat dugaannya salah maka siswa dapat mencari penjelasan atas ketidaktepatan prediksinya. Siswa akan mengalami perubahan konsep, dari konsep yang salah menjadi benar, sehingga memungkinkan siswa dapat belajar dari kesalahan dan tidak akan mudah untuk dilupakan (Noor, 2021).

Aktivitas siswa dan guru dalam model pembelajaran POE (*predict-observe-explain*) dapat dilihat pada tabel 2.1 yang diadaptasi dari Liew (Liew, C. W., & Treagust, 1998). Sintaks model pembelajaran POE menurut Suparno dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.1 Aktivitas Guru dan Siswa dalam Model Pembelajaran POE

Langkah Pembelajaran	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
Tahap 1 <i>Predict</i>	Memberikan apersepsi terkait materi yang akan di bahas. Bisa melalui demonstrasi	Memberikan hipotesis berdasarkan permasalahan yang diambil dari pengalaman siswa, atau buku panduan yang memuat suatu
Tahap 2 <i>Observe</i>	Sebagai fasilitator dan mediator	Mengobservasi dengan melakukan eksperimen atau percobaan untuk

Langkah Pembelajaran	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
		membuktikan prediksi yang telah dibuat, kemudian mencatat hasil pengamatan
Tahap 3 <i>Explain</i>	Memfasilitasi jalannya diskusi	Mendiskusikan fenomena yang telah diamati secara konseptual matematis, membandingkan hasil observasi dengan prediksi sebelumnya bersama kelompok

Tabel 2.2 Sintaks pembelajaran POE

No.	Fase	Kegiatan Guru
1.	<i>Predict</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengajukan persoalan. 2. Guru membagi lembar prediksi kepada siswa. 3. Guru meminta siswa untuk memprediksi tentang persoalan yang telah diberikan oleh guru.
2.	<i>Observe</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan tugas kepada siswa untuk melakukan observasi. 2. Guru meminta siswa untuk menuliskan hasil pengamatan. 3. Guru meminta siswa mendiskusikan dan menarik kesimpulan dan observasi
3.	<i>Explain</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta siswa untuk membandingkan antara hasil pada tahap <i>Predict</i> dengan tahap <i>Observe</i>. 2. Guru meminta siswa mendiskusikan ide mereka bersama-sama untuk merumuskan kesimpulan.

a. Kelebihan dan kekurangan Model Pembelajaran POE

Setiap model pembelajaran yang diterapkan dalam proses pembelajaran tentunya memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing, seperti halnya model pembelajaran POE. Keunggulan model pembelajaran POE adalah:

- 1) Mendorong siswa untuk aktif dalam menyampaikan prediksi dari dugaan yang telah dibuatnya, sehingga guru jadi mengetahui konsep awal siswa.
- 2) Meningkatkan rasa keingintahuan siswa dalam mengamati, dan membuktikan hasil prediksinya.
- 3) Membuat pembelajaran menjadi lebih menarik.
- 4) Melalui pengamatan, siswa dapat membuat perbandingan antara teori (dugaan) dengan fakta.

Sementara itu model pembelajaran POE juga memiliki kelemahan yaitu:

- 1) Membutuhkan persiapan yang lama dan panjang, terutama dengan masalah yang disajikan dalam percobaan
- 2) Siswa membutuhkan alat dan bahan yang cukup untuk menyelesaikan eksperimen.
- 3) Memerlukan kemauan yang baik dan motivasi yang kuat dari guru dalam proses pembelajaran (Munawarah, 2020).

- a. Manfaat model pembelajaran POE antara lain :
- 1) Model pembelajaran POE dapat digunakan untuk menemukan ide awal siswa.
 - 2) Mendorong terjadinya diskusi yang baik antara siswa dengan siswa atau antara siswa dengan guru.
 - 3) Mendorong siswa untuk mengeksplorasi konsep yang belum dipahami.
 - 4) Membangkitkan rasa ingin tahu siswa tentang suatu permasalahan.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa, model POE merupakan model pembelajaran yang lebih menekankan siswa untuk mengembangkan kemampuannya. Model pembelajaran ini melatih siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikirnya dan menuntut siswa aktif dalam proses pembelajaran. Model pembelajaran POE dalam penelitian ini diharapkan dapat membuat siswa semakin aktif pada proses belajar terutama dalam berargumentasi ilmiah.

2. Argumentasi Ilmiah

- a. Pengertian Argumentasi

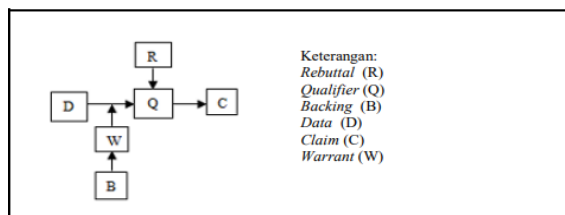
Argumentasi ialah proses menyatakan temuan ilmiah berdasarkan bukti. Argumentasi ilmiah adalah metode penting dalam menyajikan ide, berdasarkan pada keselarasan antara klaim, data, bukti dan teori (Grooms,

2020). Teori yang disajikan bisa benar atau salah berdasar kan pada fakta yang ditunjukkan (Hasnunidah, 2016). Argumentasi dapat memberikan dasar yang kuat dalam memahami suatu konsep. Penalaran dapat membantu siswa memperdalam pemahaman mereka tentang sains (Yore, 2012). Melalui kemampuan argumentasi, siswa memiliki dasar untuk berpikir dengan logis dalam menyelesaikan masalah secara ilmiah karena argumentasi siswa harus didukung oleh data dan bukti ilmiah yang mendukung (Ginangjar et al., 2020).

Kemampuan berargumen menyatakan adanya hubungan sebab akibat dari jawaban siswa yang dapat menjawab dengan benar, menggambarkan alur berpikir logis dan sistematis, dengan bahasa yang baik dan benar. Siswa dapat mengungkapkan sebab dan akibat dari suatu situasi atau masalah. Pernyataan yang dibuat siswa dalam berargumen mengacu pada TAP (*Toulmin's Argument Pattern*) yang dikelompokkan ke dalam enam elemen, yaitu: (1) *Claim*, (2) *Grounds*, (3) *Warrant*, (4) *backing*, (5) *modal qualifier*, dan (6) *rebuttal* (Toulmin, 2003).

Menurut Toulmin mendefinisikan bahwa argumen sebagai suatu pernyataan disertai dengan alasan yang komponennya meliputi klaim (kesimpulan, proposisi, atau pernyataan), data (bukti yang mendukung klaim), bukti

(penjelasan tentang kaitan antara klaim dan data), dukungan (asumsi dasar yang mendukung bukti), kualifikasi (kondisi bahwa klaim adalah benar), dan sanggahan (kondisi yang menggugurkan klaim) (Toulmin, 2003). Enam komponen argumen dihubungkan bersama dalam struktur yang ditunjukkan pada gambar 2.1 (Umah, U., As'ari, A. R., & Sulandra, 2016).



Gambar 2.1 Struktur Argumentasi Toulmin

b. Elemen-Elemen Argumen

Elemen-elemen yang membentuk suatu argumentasi sebagai berikut.

1) *Claim* (Pernyataan)

Claim (pernyataan) adalah pernyataan yang diyakini benar dan disajikan kepada umum sedemikian rupa agar dapat diterima dengan menyertakan alasan-alasan yang mendasar yang dapat ditunjukkan. Menganalisis kekuatan dari suatu argumen, pernyataan yang relevan diungkapkan oleh bagaimana peneliti memulai dan mengakhiri argumennya. Agar *claim* yang dirumuskan kuat, peneliti harus merumuskannya dengan jelas.

2) *Ground* (Data)

Ground atau data ialah bukti khusus yang beralaskan pada kejelasan dan yang dapat membuat sebuah *claim* menjadi benar. Langkah selanjutnya setelah memaparkan klaim nya ialah memikirkan alasan mendasar yang diperlukan untuk mendukung klaim agar apa yang telah disampaikan kuat dan dapat dipercaya. Peneliti harus mempertimbangkan alasan-alasan yang dikemukakan. Alasan atau bukti pendukung mencakup data statistik, contoh, ilustrasi, penalaran, observasi eksperimen, materi ilmu pengetahuan umum, pengujian, dan semuanya itu digunakan untuk mendukung suatu klaim.

3) *Warrant* (Pembenaran)

Warrant adalah cara untuk mempertahankan suatu klaim, yang didasarkan pada kebenaran yang dapat dipercaya oleh publik. Setelah mengemukakan alasan-alasan yang pendukung klaim, langkah selanjutnya yaitu mempertimbangkan alasan-alasan yang dikemukakan itu memang merupakan informasi yang diperlukan atau sebaliknya. Fungsi *warrant* menjelaskan secara khusus kendala pada tahapan dari *ground* ke klaim.

4) *Backing* (Dukungan)

Backing atau dukungan yaitu kriteria yang digunakan untuk membenarkan asumsi-asumsi yang dinyatakan di dalam *warrant*. *Backing* dapat berupa pengalaman berdasarkan pada

keyakinan suatu kebenaran yang dapat dipercaya untuk mempertahankan suatu klaim yang dapat diterapkan dalam bidang khusus, pendapat ahli, hasil wawancara, dan hasil penelitian.

5) *Modal Qualifiers*

Modal qualifiers adalah kata-kata yang menunjukkan kepastian suatu pernyataan. Setiap argumen selalu memiliki *modal qualifiers* yang menunjukkan kualitas sebuah klaim. Kualitas sebuah klaim dapat dilihat dari tanda-tanda linguistik yang mengikutinya. *Modal qualifiers* dibagi menjadi dua, yaitu *modal qualifiers* sebagai penanda kepastian dan penanda kemungkinan. Kata-kata yang digunakan sebagai penanda kepastian adalah perlu, pasti, tentu saja. Sedangkan penanda kemungkinan adalah agaknya, kiranya, rupaya, kemungkinannya, sejauh bukti yang ada, sangat mungkin, mungkin, dan masuk akal.

6) *Rebuttal* (Sanggahan / Penolakan)

Rebuttal atau sanggahan yaitu keadaan yang dapat mengurangi atau menguatkan suatu klaim. ketika suatu kondisi yang dapat melemahkan suatu klaim dapat dikontrol dengan menghadirkan elemen *rebuttal* maka akan menguatkan kedudukan argumen. Tentunya, *rebuttal* tersebut harus benar-benar kuat. Menggunakan elemen *rebuttal* juga

berarti membuat *claim* menjadi lebih spesifik. Tabel indikator kemampuan argumentasi dapat dilihat pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 Indikator Kemampuan Argumentasi

No.	Indikator	Keterangan
1.	<i>Claim</i>	<i>Claim</i> merupakan menyatakan fenomena alam berdasarkan pengamatan ilmiah
2.	<i>Ground</i>	<i>Ground</i> merupakan fakta-fakta tertentu untuk mendukung suatu <i>claim</i>
3.	<i>Warrant</i>	<i>Warrant</i> merupakan alasan yang menghubungkan dengan <i>claim</i>
4.	<i>Backing</i>	<i>Backing</i> merupakan dukungan kepada argumen untuk memberikan dukungan tambahan kepada <i>warrant</i> .
5.	Model <i>Qualifier</i>	<i>Qualifier</i> mengindikasikan kekuatan dari data kepada <i>warrant</i> dan dapat membatasi <i>claim</i> menggunakan kata-kata seperti, biasanya, kebanyakan, selalu, atau kadang-kadang.
6.	<i>Rebuttal</i>	Bantahan berupa pernyataan pengecualian. Pengecualian tersebut sangat menentukan berlaku atau tidaknya pernyataan terkait dengan kondisi tertentu.

Sumber : (Alexandre, J. & Rodriguez, 2020)

c. Level Argumentasi

Pada soal yang sifatnya tertulis, penilaian argumentasi menggunakan *Toulmin Argumentation Pattern* (TAP) dimodifikasi lagi dengan mengadaptasi dari (Inch, E.S., Warnick, B., & Endres, 2006) dan (Dawson, V. & Venville,

2009). Perubahan disebabkan karena karakteristik soal tertulis, yang bersifat konstruksi individu yang menggambarkan kemampuan argumentasi secara pribadi. Penilaian argumentasi berdasarkan konstruksi individual dapat dilihat pada tabel 2.4.

Tabel 2.4. Kerangka Analisis Argumentasi Tertulis Siswa

Level	Penjelasan
Level 1	Wacana mengandung Klaim (K)
Level 2	Wacana mengandung Klaim dan data (DK)
Level 3	Wacana mengandung Klaim, data, penjamin tanpa pendukung (<i>Backing</i>) (DKW)
Level 4	Wacana mengandung Klaim, data, penjamin dengan pendukungnya (<i>Backing</i>), tanpa kualitas dan/pengecualian (DKWB)
Level 5	Wacana mengandung klaim, data, penjamin dengan pendukungnya, dan qualifier/kualitas dan/atau reservasi pengecualian [Reservasi] (DKWBQR)

Sumber : Hasil Modifikasi Herlanti (2016). Sumber (Inch, E.S., Warnick, B., & Endres, 2006) dan (Dawson, V. & Venville, 2009)

d. Tujuan Argumentasi

Argumentasi mempunyai tujuan sebagai berikut:

- 1) Kemampuan argumentasi siswa dapat meningkatkan kreativitas siswa.
- 2) Siswa akan lebih mudah dan berani mengungkapkan gagasannya karena didasarkan pada fakta.
- 3) Kemampuan argumentasi penting dalam proses penguasaan kemampuan argumentasi, siswa akan belajar memecahkan masalah secara bertahap.

Berdasarkan uraian di atas mengenai argumentasi, dapat disimpulkan bahwa argumentasi adalah usaha untuk meyakinkan bahwa suatu pendapat, pernyataan, sikap, atau keyakinan, yang didukung oleh fakta pasti bernilai benar.

3. Materi Hidrolisis Garam

a. Pengertian Hidrolisis Garam

Hidrolisis berasal dari kata *hydro* yang mempunyai arti air dan *lysis* yang mempunyai arti penguraian. Hidrolisis merupakan reaksi dimana garam diuraikan oleh air atau reaksi ion garam dengan air. Garam adalah senyawa elektrolit yang terbentuk dari reaksi netralisasi antara asam dan basa. Sebagai elektrolit, garam mengionisasi dalam larutan membentuk kation dan anion. Kation dalam garam adalah kation dari basa asalnya, sedangkan anion berasal dari asam pembentuknya.

b. Jenis-Jenis Hidrolisis Garam

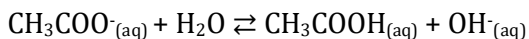
Ada tiga reaksi yang terjadi pada hidrolisis garam yaitu hidrolisis sempurna, sebagian, dan tidak terhidrolisis. Hidrolisis sempurna dari senyawa asam lemah dan basa lemah, hidrolisis sebagian dari senyawa basa kuat dan asam lemah serta sebaliknya, sedangkan reaksi yang tidak terhidrolisis terbentuk dari asam kuat dan basa kuat:

1) Garam yang Terbentuk dari Asam Lemah dan Basa Kuat

Garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat apabila dilarutkan dalam air akan menghasilkan anion yang berasal dari asam lemah. Anion ini bereaksi dengan air membentuk ion OH⁻ yang membuat larutan bersifat basa. Contoh:



Ion CH₃COO⁻ bereaksi dengan air membentuk reaksi kesetimbangan



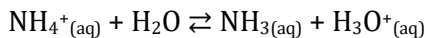
Adanya ion OH⁻ yang dihasilkan tersebut mengakibatkan konsentrasi ion H⁺ di dalam air lebih sedikit daripada konsentrasi ion OH⁻ sehingga larutan bersifat basa. Hidrolisis ini disebut hidrolisis sebagian. Contoh lain yaitu NaF, Na₂CO₃, KCN, CaS.

2) Garam yang Terbentuk dari Asam Kuat dan Basa Lemah

Garam yang terbentuk dari asam kuat dan basa lemah, apabila dilarutkan dalam air akan menghasilkan kation yang berasal dari basa lemah. Kation ini bereaksi dengan air membentuk ion H⁺ sehingga menyebabkan larutan bersifat asam. Contoh :



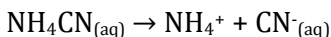
Ion NH_4^+ bereaksi dengan air membentuk reaksi kesetimbangan



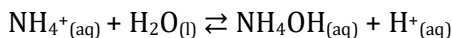
Adanya ion H^+ yang dihasilkan menyebabkan konsentrasi ion H^+ dalam air lebih besar dibandingkan konsentrasi ion OH^- sehingga membuat larutan bersifat asam. Hidrolisis ini disebut hidrolisis sebagian karena hanya sebagian ion (NH_4^+) yang mengalami reaksi hidrolisis. Contoh lain yaitu $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, AgNO_3 , CuSO_4 , NH_4Cl , AlCl_3

3) Garam yang Terbentuk dari Asam Lemah dan Basa Lemah

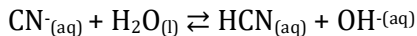
Garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah di dalam air akan terionisasi dan kedua ion garam tersebut bereaksi dengan air. Contoh :



Ion NH_4^+ bereaksi dengan air membentuk reaksi kesetimbangan



Ion CN^- bereaksi dengan air membentuk reaksi kesetimbangan



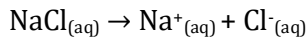
Oleh karena itu kedua ion garam tersebut masing-masing H^+ dan ion OH^- , maka sifat larutan garam ini ditentukan oleh nilai tetapan kesetimbangan dari kedua reaksi tersebut. Hidrolisis garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah

merupakan hidrolisis total, sebab kedua ion garam mengalami reaksi hidrolisis dengan air. Sifat larutan ditentukan oleh nilai tetapan kesetimbangan asam (K_a) dan nilai kesetimbangan basa (K_b) penyusun garam tersebut.

Jika $K_a > K_b$, maka larutan akan bersifat asam dan jika $K_a < K_b$ maka larutan akan bersifat basa.

4) Garam yang Terbentuk dari Asam Kuat dan Basa Kuat

Ion-ion yang berasal dari asam kuat dan basa kuat tidak bereaksi dengan air, karena jika dianggap bereaksi maka akan segera terionisasi kembali secara sempurna dan membentuk ion-ion semula. Contoh:



Ion Cl^- dalam larutan tidak bereaksi dengan air, karena jika bereaksi dengan air maka ion akan segera terionisasi kembali menjadi ion Na^+ . Hal ini karena NaOH merupakan basa kuat dan terionisasi sempurna. Sama halnya jika ion Cl^- dianggap bereaksi dengan air, maka HCl yang terbentuk akan terionisasi sempurna menjadi ion Cl^- kembali. Hal ini karena HCl adalah asam kuat. Dapat ditarik kesimpulan jika garam yang berasal dari asam kuat dan basa kuat tidak terhidrolisis. Contoh lain yaitu K_2SO_4 , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

c. Ciri-Ciri Larutan Garam

Ciri-ciri larutan garam sebagai berikut:

- 1) Jika lakmus merah berubah menjadi biru dan lakmus biru tetap berwarna biru maka garam tersebut bersifat basa, serta mempunyai $\text{pH} > 7$.
- 2) Jika lakmus biru berubah menjadi merah dan lakmus merah tetap merah maka garam tersebut bersifat asam, serta mempunyai $\text{pH} < 7$.
- 3) Jika tidak ada yang berubah antara keduanya maka garam bersifat netral, serta mempunyai $\text{pH} = 7$

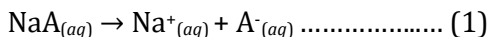
d. Nilai pH Larutan Garam

- 1) Garam yang anionnya berasal dari asam kuat dan kationnya berasal dari basa kuat

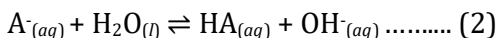
Garam yang berasal dari asam kuat dan basa kuat contohnya garam natrium klorida (NaCl) tidak terhidrolisis karena ion H^+ dan OH^- dalam air tidak bereaksi sehingga pH juga sama sekali tidak berubah dan mempunyai $\text{pH} = 7$ sehingga larutan ini bersifat netral

- 2) Garam yang anionnya berasal dari asam lemah dan kationnya berasal dari basa kuat

Contoh garam NaA dilarutkan dalam air, maka:



Ion A^- bereaksi dengan air membentuk reaksi kesetimbangan:



Berdasarkan reaksi tersebut, maka didapatkan nilai tetapan kesetimbangan (K_h):

$$K_h = \frac{[\text{HA}] [\text{OH}^-]}{[\text{A}^-]} \dots\dots\dots (3)$$

Jika persamaan tersebut dikalikan dengan angka satu yang diwujudkan dengan $\frac{[\text{H}^+]}{[\text{H}^+]}$, maka akan didapat:

$$K_h = \frac{[\text{HA}] [\text{OH}^-]}{[\text{A}^-]} \times \frac{[\text{H}^+]}{[\text{H}^+]} \dots\dots\dots (4)$$

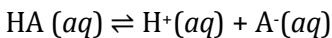
Atau

$$K_h = \frac{[\text{HA}]}{[\text{A}^-][\text{H}^+]} \times [\text{OH}^-] [\text{H}^+] \dots\dots\dots (5)$$

Mengingat

$$[\text{OH}^-] [\text{H}^+] = K_w = \dots\dots\dots (6)$$

Dan untuk tetapan kesetimbangan asam HA yang terionisasi dengan reaksi:



nilai K_a dirumuskan:

$$K_a = \frac{[\text{HA}] [\text{OH}^-]}{[\text{A}^-]} \dots\dots\dots (7)$$

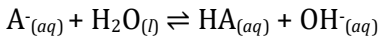
maka:

$$\frac{[\text{HA}]}{[\text{A}^-][\text{H}^+]} = \frac{1}{K_a} \dots\dots\dots (8)$$

Sehingga persamaan (5) dapat dituliskan sebagai:

$$K_h = \frac{1}{K_a} \times K_w \dots\dots\dots (9)$$

Untuk menentukan nilai pH, maka kembali ke persamaan reaksi kesetimbangan (2) untuk menentukan $[\text{OH}^-]$ dalam larutan:



Dengan mensubstitusikan persamaan (3) ke dalam persamaan (9), maka diperoleh:

$$\frac{[\text{HA}][\text{OH}^-]}{[\text{A}^-]} = \frac{1}{K_a} \times K_w$$

Persamaan reaksi kesetimbangan menunjukkan bahwa $[\text{HA}]$ akan selalu sama dengan $[\text{OH}^-]$ sehingga diperoleh:

$$\frac{[\text{HA}][\text{OH}^-]}{[\text{A}^-]} = \frac{K_w}{K_a}$$

Sehingga didapatkan:

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} [\text{A}^-]} \quad \dots\dots\dots (2.1)$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] \quad \dots\dots\dots (2.2)$$

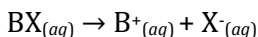
dengan: K_w = tetapan ionisasi air (10^{-14})

K_a = tetapan ionisasi asam HA

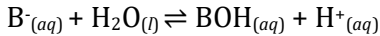
$[\text{A}^-]$ = konsentrasi basa konjugat

3) Garam yang anionnya berasal dari asam kuat dan kationnya berasal dari basa lemah

Dengan cara yang sama, untuk larutan garam BX yang anionnya berasal dari asam kuat HX dan kationnya berasal dari basa lemah BOH, mengalami reaksi ionisasi:



dan ion B^+ akan bereaksi dengan air:



dengan cara yang sama, akan diperoleh nilai tetapan kesetimbangannya:

$$K_h = \frac{1}{K_b} \times K_w$$

Dan karena bersifat asam, maka dapat ditentukan nilai konsentrasi ion H^+ :

$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} [B^+]} \quad \dots\dots\dots (2.3)$$

$$pH = -\log [H^+] \quad \dots\dots\dots (2.4)$$

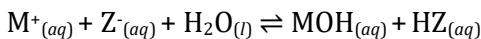
dengan: K_w = tetapan ionisasi air (10^{-14})

K_b = tetapan ionisasi basa BOH

$[B^+]$ = konsentrasi ion garam

4) Garam yang anionnya berasal dari asam lemah dan kationnya berasal dari basa lemah

Garam yang anionnya berasal dari asam lemah dan kationnya dari basa lemah akan terionisasi dalam air. Misalnya garam MZ yang kationnya dari basa lemah MOH dan anionnya dari asam lemah HZ. Reaksi yang terjadi adalah:



$$K_h = \frac{[MOH^-][HZ]}{[M^+][Z^-]}$$

Apabila dikalikan dengan $\frac{[H^+][OH^-]}{[H^+][OH^-]}$ akan diperoleh:

$$K_h = \frac{MOH}{[M^+][OH^-]} \times \frac{[HZ]}{[H^+][Z^-]} \times [H^+][OH^-]$$

$$K_h = \frac{K_a \times K_w}{K_b \times K_w}$$

Apabila disubstitusikan, diperoleh persamaan untuk menentukan konsentrasi ion H^+ dalam larutan.

$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_a \times K_w}{K_b}} \text{ atau } [OH^-] = \sqrt{\frac{K_b \times K_w}{K_a}} \dots\dots\dots (2.5)$$

Persamaan ini menunjukkan bahwa pH larutan garam yang anionnya asam lemah dan kation basa lemah, tidak tergantung pada konsentrasi ion garam dalam larutan tetapi pada nilai K_a dan K_b dari asam dan basa yang membentuknya.

- a) Jika $K_a = K_b$, larutan bersifat netral dengan $pH = 7$.
- b) Jika $K_a > K_b$, larutan bersifat asam dengan $pH < 7$.
- c) Jika $K_a < K_b$, larutan bersifat basa dengan $pH > 7$ (Sudarmo dan Mitayani, 2016).

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian yang berkaitan dengan model pembelajaran POE dan argumentasi ilmiah siswa yaitu

Menurut Novaria Lailatul Jannah dalam penelitiannya dengan judul “Penerapan Model Pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) Untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah Pada Pelajaran IPA Di Sekolah Dasar” dapat disimpulkan bahwa dengan penerapan model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*), kemampuan pemecahan masalah siswa kelas V pada mata pelajaran IPA meningkat (Jannah, 2017). Persamaan penelitian ini dengan penelitian peneliti terletak pada model pembelajarannya,

sedangkan perbedaannya pada analisis yang akan diteliti yaitu keterampilan pemecahan masalah dan materi IPA.

Menurut Adisti Fernanda dkk dalam penelitiannya dengan judul “Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI Pada Materi Larutan Penyangga Dengan Model Pembelajaran *Predict Observe Explain*” dapat disimpulkan bahwa analisis data memberikan hasil yaitu siswa kelompok tinggi kesulitan pada saat membuat induksi, sedangkan siswa kelompok sedang kesulitan untuk membuat pertimbangan laporan observasi, dan menarik kesimpulan. Siswa pada kelompok rendah kesulitan untuk memeriksa kredibilitas sumber, melakukan observasi, mengidentifikasi asumsi, dan menarik kesimpulan (Fernanda Adisti, Sri Haryani, Agung Tri Prasetya, 2019). Persamaan penelitian Adisti dengan penelitian peneliti terletak pada model pembelajarannya, sedangkan perbedaannya pada analisis yang akan diteliti yaitu kemampuan berpikir kritis dan materi yaitu larutan penyangga.

Menurut Luqia Intan Farikha dkk dalam penelitiannya yang berjudul “Penerapan Model Pembelajaran *Predict Observe Explain* (POE) Disertai Eksperimen Pada Materi Pokok Hidrolisis Garam Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Prestasi Belajar Siswa Kelas XI MIA 3 SMA Negeri 4 Surakarta Tahun Pelajaran 2014/2015” dari sini dapat disimpulkan jika

pembelajaran dengan menggunakan model POE dapat untuk meningkatkan aktivitas dan prestasi belajar siswa (Luqia Intan Farikha, Tri Redjeki, 2015). Persamaan penelitian Luqia dengan penelitian peneliti terletak di model pembelajaran, dan materi pembelajaran, sedangkan perbedaannya pada aktivitas dan prestasi belajar siswa.

Menurut Oktapriyadi Syaiful Mubarok dkk dalam penelitiannya yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Dengan Pendekatan Saintifik Terhadap Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa Pada Materi Pengukuran” dari sini dapat disimpulkan jika model PBM dengan pendekatan pembelajaran saintifik memiliki pengaruh yang kuat terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa SMA yang ditunjukkan dengan nilai *effect size* sebesar 3,57 (Oktapriyadi Syaiful Mubarok, Muslim, 2016). Persamaan penelitian ini dengan penelitian peneliti yaitu pada kemampuan argumentasi ilmiah siswa, sedangkan perbedaannya pada model pembelajaran dan materi yang digunakan.

Menurut Achmad Irvan dan Setyo Admoko dalam penelitiannya yang berjudul “Analisis Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa Berbasis Pola *Toulmin’s Argument Pattern* (TAP) Menggunakan Model *Argument Driven Inquiry* Dan Diskusi Pada Pembelajaran Fisika SMA” dapat

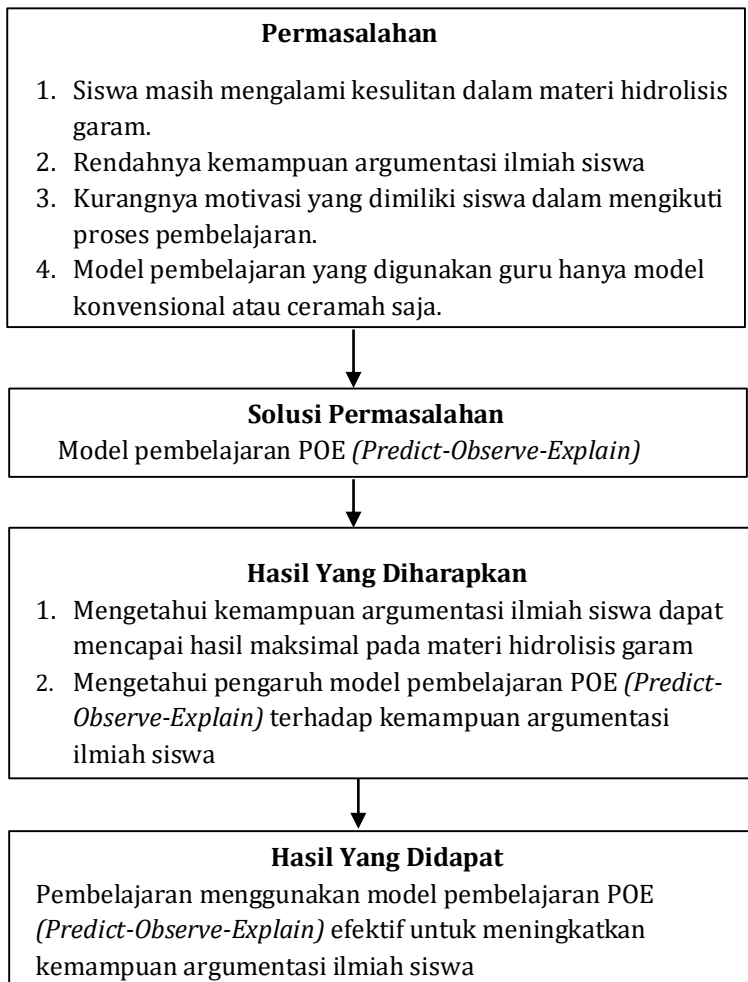
disimpulkan yaitu setelah menerapkan model pembelajaran ini kemampuan argumentasi siswa meningkat sesuai dengan indikator level argumentasi ilmiah (Admoko, 2020). Persamaan penelitian Ahcmad dengan penelitian peneliti terletak pada analisis argumentasi ilmiah siswa, sedangkan perbedaannya pada model pembelajaran dan materi yang digunakan.

Dari beberapa kajian penelitian yang relevan tersebut terdapat perbedaan dan persamaan dengan penelitian peneliti. Dengan demikian penerapan model pembelajaran POE dapat digunakan sebagai solusi yang tepat untuk meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa.

C. Kerangka Berpikir

Hasil observasi langsung dilapangan, pembelajaran kimia seringkali hanya menggunakan model konvensional. Oleh karena itu, sebagian besar siswa cenderung pasif, kurang tertarik, mudah bosan, mengantuk dan malas bertanya. Hal ini dapat berakibat pada rendahnya kemampuan siswa dalam berargumentasi. Maka dari itu dibutuhkannya model pembelajaran yang baru dan inovatif agar dapat menumbuhkan dan mengembangkan kemampuan berargumentasi, salah satunya dengan menggunakan model pembelajaran POE.

Pada penelitian ini penelitian menggunakan dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen menerapkan model pembelajaran POE terhadap kemampuan argumentasi ilmiah sedangkan kelas kontrol menerapkan model konvensional atau diskusi, sehingga diharapkan mendapatkan hasil pengaruh penerapan model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada materi hidrolisis garam dikelas XI SMAN 16 Semarang. Berdasarkan uraian di atas, maka dapat disusun kerangka berpikir seperti pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Bagan Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis ialah kebenaran sementara yang perlu diuji kebenarannya. Hipotesis berfungsi sebagai kemungkinan untuk menguji kebenaran suatu teori. Berdasarkan hasil kajian teori dan kerangka berpikir diatas, maka dapat diajukan hipotesis sebagai berikut :

H_0 = Tidak terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada materi hidrolisis garam.

H_a = Terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada materi hidrolisis garam.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Pendekatan penelitian ini menggunakan deskriptif kuantitatif. Deskriptif kuantitatif ialah suatu metode yang mempunyai tujuan untuk membuat gambaran tentang suatu keadaan secara objektif menggunakan angka, dimulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data serta hasilnya (Arikunto, 2006). Jenis penelitian yaitu penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen ini menggunakan rancangan *Quasi Experiment*. *Quasi Experiment* merupakan desain yang memiliki kelas kontrol namun fungsinya tidak sepenuhnya mengontrol variabel yang tidak dimasukkan yang memberikan pengaruh terhadap penelitian eksperimen (Sugiyono, 2014). Desain *quasi eksperimen* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *non equivalent control grup design*. Tabel desain penelitian *non-equivalent control group design* dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Desain Penelitian *Non-equivalent Control Group Design*

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	T ₁	X ₁	T ₂
Kontrol	T ₃	X ₂	T ₄

Keterangan :

T_1 = *PreTest* kelas eksperimen

T_2 = *PostTest* kelas eksperimen

T_3 = *PreTest* kelas kontrol

T_4 = *PostTest* kelas kontrol

X_1 =Tindakan pada kelompok eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran POE

X_2 =Tindakan pada kelompok kontrol dengan menggunakan model pembelajaran diskusi

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMAN 16 Semarang yang berlokasi di Jl. Raya Ngadirgo, Ngadirgo, Kecamatan Mijen, Kota Semarang, Jawa Tengah 50213

2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian menyesuaikan dengan materi pelajaran semester genap yang ada di sekolah tersebut, yaitu tanggal 6-24 Maret 2023.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi merupakan himpunan dari semua objek maupun subjek yang mempunyai kualitas ataupun perilaku

tersendiri yang dipilih oleh penelitian untuk dapat ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2019). Populasi penelitian ini yaitu kelas XI SMAN 16 Semarang Semester genap 2022/2023.

2. Sampel

Sampel mewakili sebagian dari jumlah dan karakteristik pada populasi. Penelitian ini menggunakan teknik *random sampling* yaitu jenis pengambilan sampel di mana setiap orang di seluruh populasi memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih. Sampel dipilih secara acak. Dalam penelitian ini yang merupakan sampel yaitu siswa kelas XI IPS I sebagai kelas kontrol dan kelas XI MIPA I sebagai kelas eksperimen.

D. Definisi Operasional Variabel

Dalam penelitian ini, terdapat dua variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat.

1. Variabel bebas (*variable independen*)

Variabel bebas yaitu variabel yang memengaruhi munculnya variabel lain. Variabel bebas merupakan variabel yang mampu berdiri sendiri tanpa terikat dengan variabel lain. Variable bebas dalam penelitian yaitu model pembelajaran POE (Predict-Observe-Explain).

2. Variabel terikat (*variable dependen*)

Variabel terikat yaitu variabel yang dipengaruhi oleh variabel lain. Variabel terikat tidak mampu berdiri sendiri dan mudah terpengaruh. Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada materi hidrolisis garam.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Observasi

Observasi ialah aktivitas yang dilakukan dengan sengaja, terstruktur dan sistematis untuk kemudian dicatat dan digunakan untuk mendukung penelitian (Subagyo, 2015). Pada penelitian ini dilakukan observasi nilai ulangan harian siswa pada soal esay materi sebelumnya, tujuannya untuk mengidentifikasi kemampuan argumentasi ilmiah siswa. Hasil nilai ulangan harian siswa dapat dilihat pada lampiran 6.

2. Wawancara

Wawancara dilaksanakan sebelum dilakukannya penelitian. Wawancara dilakukan untuk mengetahui kegiatan pembelajaran kimia yang sedang berlangsung, model pembelajaran yang sedang digunakan, dan tingkat kemampuan argumentasi ilmiah siswa. Oleh karena itu, dengan wawancara diharapkan memperoleh permasalahan yang akan diteliti. Pada penelitian ini peneliti mewawancarai guru bidang studi kimia yaitu Umi Rahmawati, S. Pd. M. Si. Lembar wawancara dapat dilihat pada lampiran 7.

3. Tes

Penelitian ini menggunakan metode tes untuk mengetahui tingkat kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada kelas eksperimen dan kontrol. Tes ini diberikan kepada siswa sebelum (*pre-test*) dan setelah (*post-test*) dengan jumlah 10 soal *essay*. Kedua kelompok ini diberikan tes yang sama dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan antara kelompok eksperimen dan kontrol sebelum dan setelah diberikan tindakan. Lembar tes kemampuan argumentasi dapat dilihat pada lampiran 9.

4. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan pengumpulan data berupa foto-foto pada saat proses pembelajaran berlangsung. Dokumentasi pada penelitian ini dapat dilihat pada lampiran 28.

F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Dua persyaratan agar instrumen dapat dikatakan baik, yaitu harus valid dan reabel. Instrumen yang baik yaitu yang mempunyai tingkat validitas dan reliabilitas yang tinggi. Sebelum instrumen pada tes digunakan, terlebih dahulu harus dilakukan uji coba pada siswa.

1. Uji Validitas

Validitas merupakan suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kebenaran suatu instrumen. Sedangkan uji validitas adalah pengujian untuk membuktikan bahwa alat ukur yang

digunakan untuk mendapatkan data atau mengukur data itu valid. Valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang hendak diteliti. Uji validitas digunakan untuk mengukur sah atau tidaknya suatu kuesioner. Kuesioner dikatakan valid jika pertanyaan pada kuesioner mampu mengungkapkan sesuatu yang akan diukur. Dapat disimpulkan bahwa uji validitas merupakan suatu alat ukur dalam menentukan valid atau tidaknya suatu instrumen penelitian.

Selanjutnya dilakukan perhitungan validitas dengan formula Aiken sebagai berikut :

$$V = \frac{\sum S}{n(c-1)} \dots\dots\dots (3.1)$$

Keterangan :

V = indeks validitas butir

S = r-lo

$\sum S$ = s1 + s2 + dst

n = banyaknya rater

c = angka penilaian validitas yang tertinggi (misalnya 4)

lo = angka penilaian validitas yang terendah (misalnya 1)

r = angka yang diberikan oleh seorang penilai

Kemudian untuk menginterpretasi nilai validitas yang di peroleh dari perhitungan diatas, maka digunakan pengklarifikasian validitas yang di tunjukkan pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kriteria Uji Validitas

Rentang	Kriteria
$0,80 < V \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < V \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < V \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < V \leq 0,40$	Rendah
$0 < V \leq 0,20$	Sangat rendah

2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas yaitu taraf suatu tes mampu menunjukkan konsistensi hasil pengukuran yang ditunjukkan dalam taraf ketepatan dan ketelitian hasil. Instrumen dianggap reliabel apabila menghasilkan data penelitian yang konsisten, karena memungkinkan data tersebut dapat dipercaya (Purwanto, 2018). Pada uji ini akan menggunakan metode *Alpha (Cronbach's)*. Untuk menentukan nilai reliabilitas suatu tes uraian maka dapat menggunakan aplikasi SPSS dengan cara klik *Analyze > Scale > Reliability Analysis > OK > Statistics > Continue > OK*.

Penerapan reliabilitas yaitu menggunakan taraf signifikansi 0,05. Instrumen dapat dikatakan reliabel apabila nilai alpha lebih dari 0,05. Kriteria reliabilitas yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Klasifikasi Koefisien Reliabilitas

Nilai	Kriteria	Klasifikasi
$0,90 \leq r_{11} \leq 1,00$	Tinggi sekali	<i>Reliabel</i>
$0,70 \leq r_{11} \leq 0,89$	Tinggi	Reliabel
$0,40 \leq r_{11} \leq 0,69$	Cukup	Reliabel
$0,20 \leq r_{11} \leq 0,39$	Rendah	Tidak <i>Reliabel</i>
$0,00 \leq r_{11} \leq 0,19$	Sangat rendah	Tidak <i>Reliabel</i>

3. Uji Daya Beda

Daya pembeda disebut dengan indeks diskriminasi (D) ialah keunggulan item soal yang membedakan siswa dengan kemampuan tinggi dari siswa dengan kemampuan rendah melalui nilai daya pembeda yang tinggi. Indeks deskriminasi besarnya kisaran 0,00 hingga 1,00 (Asrul et al., 2014). Kriteria daya beda dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kriteria Daya Pembeda

No	Indeks Daya Pembeda	Klasifikasi
1	0,00 - 0,19	<i>Buruk</i>
2	0,20 - 0,39	Cukup
3	0,40 - 0,69	Baik
4	0,70 - 1,00	Sangat Baik

4. Uji Tingkat Kesukaran

Item soal dikatakan elok apabila soal tersebut tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sulit untuk menjawabnya. Soal yang terlalu mudah tidak memotivasi siswa untuk meningkatkan usaha pada penyelesaiannya. Dan menjadikan siswa tidak termotivasi untuk menyelesaikan soalnya. Adapun kriteria tingkat kesukaran dapat dilihat pada tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kriteria Tingkat Kesukaran

No	Indeks Tingkat Kesukaran	Klasifikasi
1	0,00 – 0,29	Sulit
2	0,30 – 0,69	Sedang
3	0,70 – 1,00	Mudah

G. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan setelah semua sumber data terkumpul. Teknik analisis data merupakan tahap yang paling penting dalam suatu penelitian. Berikut teknik analisis data yang digunakan:

1. Uji normalitas

Tujuan dari uji normalitas guna membuktikan data berdistribusi normal atau tidak. Penelitian ini berbantuan program *software Statistical Product and Service* (SPSS) untuk menguji data. Langkah yang dilakukan yaitu klik *Analyze-Descriptive Statistics-Explore*. Uji normalitas dilihat dari signifikansi nilai pada kolom *Kolmogorov-Smirnov*. Kriterianya yaitu (Priyatno, 2013):

Nilai signifikasinya $> 0,05$ = berdistribusi normal

Nilai signifikasinya $< 0,05$ = tidak berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Uji ini berfungsi untuk melihat apakah varians dari kedua sampel adalah sama (homogen) maupun tidak. Untuk mengetahui keseragaman kelas eksperimen dengan kelas

kontrol, digunakan uji kesamaan varians (homogenitas) yaitu menggunakan *uji Levene* SPSS versi 21. Langkah yang digunakan yaitu *Analyze > Descriptive Statistics > Explore > OK > masukkan variabel nilai kekotak dependent list dan model pembelajaran kekotak factor list > klik plots > centang Untransformed > klik Continue > OK*. Apabila nilai signifikansinya $\geq 0,05$, maka hasilnya homogen. Namun jika nilai signifikansinya $\leq 0,05$, maka varians tidak homogen.

3. Uji Hipotesis

Uji hipotesis adalah salah satu langkah yang dilaksanakan pada penelitian yang bertujuan untuk menentukan apakah hipotesis yang diajukan diterima atau ditolak. Penelitian ini menggunakan uji-t (*t-test*). Uji-t digunakan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa. Cara untuk menghitung uji hipotesis dengan menggunakan SPSS yaitu *Analyze > Compare Means > Independent sample T test*. Data yang digunakan yaitu nilai *post-test* kelas kontrol dan eksperimen. Kriteria pengujian pada uji hipotesis yaitu menurut Priyatno 2013, jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ atau nilai signifikansi $> 0,05$, maka H_0 diterima, sedangkan jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau nilai signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak.

Pedoman pengambilan keputusan uji hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan:

H_0 : Tidak terdapat pengaruh pengaruh model pembelajaran POE (Predict-Observe-Explain) terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada materi hidrolisis garam.

H_a : Terdapat pengaruh model pembelajaran POE (Predict-Observe-Explain) terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada materi hidrolisis garam.

μ_1 : Rata-rata nilai kelompok eksperimen

μ_2 : Rata-rata nilai kelompok control

4. Keterlaksanaan Model Pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*)

Lembar observasi berfungsi untuk mengetahui keterlaksanaan proses pembelajaran yang dilakukan guru berdasarkan kegiatan pembelajaran yang diamati. Lembar observasi diisi dengan memberi tanda centang pada kolom penilaian (Riduwan, 2013). Kolom penilaian terdiri dari kriteria baik sekali, baik, cukup dan kurang tidak terlaksana. Lembar observasi diisi oleh guru kimia SMAN 16 Semarang. Pada lembar observasi peneliti akan menghitung persentase dengan rumus 3.3.

$$(\%) = \frac{n}{N} \times 100\% \dots\dots\dots (3.2)$$

Keterangan:

n = Skor perolehan

N = Skor Maksimal

Hasil tersebut kemudian diartikan seperti tabel 3.6 menggunakan rentang kualitatif (Widoyoko, 2009).

Tabel 3.6 Kriteria Keterlaksanaan Model POE (*Predict-Observe-Explain*)

Rentang	Kriteria
80% - 100%	Sangat Baik
66% - 79%	Baik
56% - 65%	Cukup
40% - 55%	Kurang

5. Pengaruh Model Pembelajaran POE Terhadap Argumentasi Ilmiah

Uji *Effect size*

Effect size yaitu ukuran besarnya pengaruh suatu variabel terhadap variabel lain. Untuk menghitung *effect size* dapat digunakan rumus *Cohen's* sebagai berikut:

$$d = \frac{\bar{X}_t - \bar{X}_c}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)Sd_1^2 + (n_2 - 1)Sd_2^2}{(n_1 + n_2)}}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3.3)$$

Keterangan :

d = *Cohen's d effect size* (besar pengaruh dalam persen)

\bar{X}_t = rata-rata kelas eksperimen

\bar{X}_c = rata-rata kelas control

n_1 = jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = jumlah siswa kelas control

sd_1^2 = standar deviasi kelas eksperimen

sd_2^2 = standar deviasi kelas control

Kriteria interpretasi nilai *Cohen's* dapat dilihat pada tabel 3.7.

Tabel 3.7 Kriteria Interpretasi nilai *Cohen's*

Cohen's Standard	Effect Size	Persentase (%)
Tinggi	2,0	97,7
	1,9	97,1
	1,8	96,4
	1,7	95,5
	1,6	94,5
	1,5	93,3
	1,4	91,9
	1,3	90
	1,2	88
	1,1	86
	1,0	84
Sedang	0,9	82
	0,8	79
	0,7	76
	0,6	73
Rendah	0,5	69
	0,4	66
	0,3	62
	0,2	58
	0,1	54
	0,0	50

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan sebelum penelitian dilakukan yaitu peneliti menyusun instrumen penelitian seperti silabus yang disajikan pada lampiran 11, rencana pelaksanaan pembelajaran yang disajikan pada lampiran 12, lembar kerja peserta didik yang disajikan pada lampiran 13 dan instrumen kisi-kisi soal yang disajikan pada lampiran 14. Setelah instrumen dibuat, selanjutnya divalidasikan kepada dua validator ahli. Hasil presentase validator ahli yaitu 87% dan 90% sehingga instrumen tes layak untuk diujikan, lembar validasi ahli materi dapat dilihat pada lampiran 5.

Selanjutnya peneliti melakukan uji coba soal pada siswa yang sudah menerima materi hidrolisis garam yaitu di kelas XI IPS III SMAN 16 Semarang sebanyak 32 siswa. Setelah soal diuji cobakan, langkah selanjutnya yaitu menganalisis validitas dan reliabilitas.

a. Validitas

Tujuan dari analisis ini yaitu untuk mengetahui kevalidan butir soal yang akan diuji. Hasil analisis validitas aiken dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1. Data Validitas Butir Soal

No	Indikator	V	Keterangan
1	Materi	1	Valid
2	Konstruksi	0,86	Valid
3	Bahasa	0,91	Valid
4	Alokasi waktu	0,83	Valid
5	Rata-rata penilaian total	0,9	Valid

Berdasarkan tabel 4.1 diperoleh nilai rata-rata total validitas aiken sebesar 0,9. Jadi apabila dilihat dengan kategori “valid” berada pada rentangan ($0,80 < V \leq 1,00$) dan dalam kategori sangat tinggi. Artinya kedua ahli memberikan penilaian yang cenderung konsisten dan sesuai dengan indikator. Sehingga validitas isinya cukup bisa dipertanggungjawabkan dan artinya valid. Perhitungan uji validitas dapat dilihat pada lampiran 16.

b. Reliabilitas

Tujuan dari analisis reliabilitas adalah untuk mengetahui taraf konsistensi suatu jawaban. Instrumen yang baik mempunyai jawaban yang konsisten. Instrumen dikatakan reliabel jika $r_{11} > r_{\text{tabel}}$. Dari hasil penghitungan analisis reliabilitas diperoleh jika r_{11} sebesar 0,962 dalam

kategori sangat tinggi, maka soal uraian tersebut dapat dinyatakan reliabel. Perhitungan reliabilitas soal tercantum pada lampiran 17.

c. Uji Daya Beda

Hasil analisis uji daya beda soal akan disajikan pada lampiran 18 serta dapat disimpulkan seperti pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Uji Daya Beda Soal

Daya Beda	Nomor Soal	Jumlah
Sangat Baik	-	0
Baik	2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15	11
Cukup	1, 4, 5, 14	4
Jelek	-	0
Jumlah		15

Berdasarkan tabel 4.7 dapat disimpulkan yaitu kriteria daya pembeda baik sekali sebanyak 0, butir soal dengan kriteria baik sebanyak 11, butir soal dengan kriteria cukup sebanyak 4, butir soal dengan kriteria jelek sebanyak 0.

d. Uji Tingkat Kesukaran

Uji ini berfungsi memastikan kesukaran butir soal. Soal yang akan diujikan apakah termasuk pada soal sulit, sedang ataupun mudah. Berdasarkan uji tingkat kesukaran yang akan dilampirkan pada lampiran 19 dapat ditarik kesimpulan seperti tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat Kesukaran	Nomor Soal	Jumlah
Mudah	1, 2, 3,	3
Sedang	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	12
Sukar	-	0
Jumlah		15

Berdasarkan tabel 4.8 di atas disimpulkan bahwa terdapat 3 soal dengan kriteria mudah, terdapat 12 soal butir soal dengan kriteria sedang, dan tidak ada butir soal dengan kriteria sulit atau sukar.

2. Tahap Pelaksanaan

a. Data Hasil Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa

1) Kelas Kontrol

Tabel 4.2. Data Hasil Kemampuan Argumentasi Ilmiah Kelas Kontrol

Variabel	Nilai	
	Pretest	Posttest
Jumlah (N)	36,00	36,00
Nilai Minimum	20,00	40,00
Nilai Maksimum	46,00	90,00
Mean	30,61	64,61
Median	31,00	63,00
Modus	20,00	84,00
Standar Deviasi	7,40	14,18
Varians	54,81	201,10

Berdasarkan data kemampuan argumentasi ilmiah pada kelas kontrol memiliki rata-rata 30,61

untuk *pretest* dan 64,61 untuk *posttest*. Nilai median sebesar 31,00 untuk kelas *pretest* dan 63,00 untuk kelas *posttest*. Nilai modus sebesar 20,00 untuk kelas *pretest* dan 84,00 untuk kelas *posttest*. Nilai minimum sebesar 20,00 untuk kelas *pretest* dan 40,00 untuk kelas *posttest*. Nilai maksimum sebesar 46,00 untuk kelas *pretest* dan 90,00 untuk kelas *posttest*. Standar deviasi sebesar 7,40 untuk kelas *pretest* dan 14,18 untuk kelas *posttest*. Serta memiliki nilai varians sebesar 54,81 untuk kelas *pretest* dan 201,10 untuk kelas *posttest*. Perbedaan nilai rata-rata nilai *pretest* dan *posttes* kelas kontrol tidak begitu tinggi hal ini dikarenakan pembelajaran hanya menggunakan model konvensional sehingga siswa kurang aktif dalam pembelajaran dan mengakibatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa yang masih rendah.

2) Kelas Eksperimen

Tabel 4.3. Data Hasil Kemampuan Argumentasi Ilmiah Kelas Eksperimen

Variabel	Nilai	
	Pretest	Posttest
Jumlah (N)	36,00	36,00
Nilai Minimum	24,00	50,00
Nilai Maksimum	46,00	100,00
Mean	34,00	73,33
Median	34,00	76,00
Modus	30,00	80,00

Standar Deviasi	4,66	12,78
Varians	21,71	163,42

Berdasarkan data kemampuan argumentasi ilmiah pada kelas kontrol memiliki rata-rata 34,00 untuk *pretest* dan 73,33 untuk *posttest*. Nilai median sebesar 34,00 untuk kelas *pretest* dan 76,00 untuk kelas *posttest*. Nilai modus sebesar 30,00 untuk kelas *pretest* dan 80,00 untuk kelas *posttest*. Nilai minimum sebesar 24,00 untuk kelas *pretest* dan 50,00 untuk kelas *posttest*. Nilai maksimum sebesar 46,00 untuk kelas *pretest* dan 100,00 untuk kelas *posttest*. Standar deviasi sebesar 4,66 untuk kelas *pretest* dan 12,78 untuk kelas *posttest*. Serta memiliki nilai varians sebesar 21,71 untuk kelas *pretest* dan 163,42 untuk kelas *posttest*. Perbedaan nilai rata-rata nilai *pretest* dan *posttes* kelas eksperimen cukup tinggi hal ini dikarenakan pada proses pembelajaran menggunakan model POE. Model ini menuntut siswa lebih aktif dalam pembelajaran sehingga kemampuan argumentasi ilmiah siswa meningkat lebih tinggi.

b. Keterlaksanaan Model Pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*)

Lembar observasi digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan proses pembelajaran guru berdasarkan

kegiatan pembelajaran yang sedang diamati. Lembar observasi diisi oleh guru kimia dengan memberi tanda centang pada kolom penilaian. Dalam penelitian ini peneliti mendapatkan presentase sebesar 96% sehingga dapat dikatakan jika keterlaksanaan model pembelajaran POE pada penelitian ini berjalan dengan baik, hasil lembar observasi dapat dilihat pada lampiran 26.

3. Tahap Akhir

Tahap akhir merupakan tahap yang dilakukan setelah penelitian. Nilai *pretest* dan *posttest* siswa yang telah diterima peneliti, kemudian dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas.

e. Uji Normalitas

Tujuan dari uji ini untuk mengetahui data berdistribusi normal ataupun tidak. Hasil uji normalitas data *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada tabel 4.4 dan 4.5.

Tabel 4.4. Data Uji Normalitas *Pretest*

Kelas	Jumlah Peserta Didik	<i>Sig.</i>	Taraf Signifikansi
Eksperimen	36	0,2	0,05
Kontrol	36	0,2	0,05

Tabel 4.5. Data Uji Normalitas *Posttest*

Kelas	Jumlah Peserta Didik	<i>Sig.</i>	Taraf Signifikansi
Eksperimen	36	0,137	0,05
Kontrol	36	0,141	0,05

Berdasarkan ketentuan uji normalitas dengan *Kolmogorov Smirnov* yaitu data terdistribusi normal jika $Sig. > 0,05$. Hasil *pretest* dan *posttest* dalam kelompok kontrol dan eksperimen di atas mempunyai signifikansi $> 0,05$. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa data sampel tersebut berdistribusi normal.

f. Uji Homogenitas

Tujuan uji ini untuk mengetahui data tersebut homogen atau tidak. Uji homogenitas kedua sampel dilakukan dengan menggunakan SPSS melalui uji *Levene*. Hasil uji homogenitas data *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada tabel 4.6

Tabel 4.6. Data Uji Homogenitas *Pretest* dan *Posttest*

Hasil	<i>Sig.</i>	Taraf <i>Sig.</i>
Pretest Kelas Eksperimen dan Kontrol	0,089	0,05
Posttest Kelas Eksperimen dan Kontrol	0,376	0,05

Berdasarkan data pada tabel 4.6 menunjukkan bahwa data hasil *pretest* dan *posttest* memiliki signifikansi lebih dari 0,05. Hasil uji homogenitas *pretest* memiliki nilai signifikansi 0,89 sedangkan hasil uji homogenitas *posttest* memiliki nilai signifikansi 0,376 artinya nilai kedua data lebih dari 0,05. Kesimpulannya yaitu kedua kelas memiliki varians yang sama karena kedua kelas homogen.

B. Hasil Uji Hipotesis

Uji hipotesis menggunakan uji *independent sample t test* bertujuan untuk mengetahui perbedaan dalam argumentasi ilmiah antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengujian hipotesis dilakukan setelah data pada sampel penelitian berdistribusi normal dan homogen. Hasil uji hipotesis dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4.9 Hasil Uji Hipotesis

Kelas	Jumlah Peserta Didik	Sig. 2-tailed	Taraf signifikansi
Eksperimen	36	0,008	0,05
Kontrol	36	0,008	0,05

Hasil analisis uji *independent sample t test* kedua sampel diperoleh nilai uji-t (*2-tailed*) 0,008 kurang dari 0,05. Berdasarkan acuan pengambilan keputusan hipotesis, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Artinya, pengujian hipotesis dalam penelitian ini yaitu model pembelajaran POE berpengaruh terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa. Hasil uji *independent sample t test* dapat dilihat pada tabel 4.9 dan perhitungan pengujian ditunjukkan pada lampiran 24.

C. Pembahasan

Model pembelajaran POE digunakan untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi, artinya dengan meningkatnya pemahaman siswa terhadap materi maka kemampuan argumentasi ilmiah siswa juga meningkat. Pada pembelajaran menggunakan model POE siswa dituntut untuk dapat memprediksi suatu masalah, menjelaskan hasil prediksi serta membuktikan dengan melakukan observasi dan menarik kesimpulan.

Peneliti memberikan perlakuan pada kedua kelas melalui lima kali tatap muka pembelajaran. Setiap pertemuan berdurasi durasi 2 x 45 menit. Pertemuan pertama digunakan untuk *pretest*, pertemuan kedua hingga empat penyampaian materi dan pertemuan kelima digunakan untuk *posttest*. Kelas eksperimen diajar menggunakan model POE, sedangkan kelas kontrol diajar menggunakan model konvensional.

Berdasarkan data rata-rata nilai *pretest* dari kelas eksperimen maupun kelas kontrol masih dalam kategori rendah. Nilai *pretest* yang rendah diakibatkan karena banyaknya siswa yang tidak menyelesaikan soal yang diujikan, hal ini terjadi karena materi tersebut belum pernah diajarkan pada pembelajaran sebelumnya, sehingga siswa kurang mempersiapkan diri ketika akan mengikuti

pembelajaran dan mengakibatkan nilai *pretest* rendah. Berdasarkan data pada lampiran 20 menjelaskan kemampuan argumentasi ilmiah awal siswa dari kedua sampel hampir sama. Hal tersebut dilihat dari selisih nilai rata-rata *pretest* yaitu 30,61 pada kelas kontrol dan 34,00 pada kelas eksperimen.

Pada kelas eksperimen setiap pertemuan siswa bersama kelompoknya sangat antusias dan bersemangat dalam berdiskusi serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKPD. LKPD berbasis POE ini digunakan untuk merangsang kemampuan argumentasi ilmiah siswa saat kegiatan belajar mengajar. Aktivitas belajar mengharuskan siswa mencari materi serta informasi berharap siswa mampu memperoleh kemampuan argumentasi ilmiah yang lebih baik.

Kelas eksperimen mempunyai nilai rata-rata *posttest* sebesar 73,33 sedangkan kelas kontrol mempunyai nilai rata-rata sebesar 64,61. Kedua kelas tersebut mengalami peningkatan nilai jika dibandingkan dengan nilai *pretest*. Hal tersebut menunjukkan terjadi peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah setelah diberikan perlakuan. Sedangkan selisih nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* kelas kontrol dan kelas eksperimen yaitu sebesar 34,00 dan 49,33. Hal tersebut menandakan bahwa kegiatan belajar

dengan pengaplikasian model pembelajaran POE mampu menghasilkan kemampuan argumentasi ilmiah yang lebih tinggi dibandingkan proses pembelajaran dengan pengaplikasian model konvensional.

Hasil nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen hampir setara dengan KKM sekolah yaitu 75. Sedangkan rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol jauh di bawah nilai KKM sekolah. Artinya pencapaian akhir siswa setelah diberikan perlakuan model konvensional belum dapat setara dengan standar minimum yang diinginkan. Hal ini dapat dilihat pada data menunjukkan sebanyak 53% siswa pada kelas eksperimen mendapat nilai lebih dari atau sama dengan 75, sedangkan pada kelas kontrol hanya 30% siswa saja yang mendapat nilai lebih dari atau sama dengan 75.

Salah satunya penyebab rendahnya nilai *posttest* pada kelas kontrol yaitu model pembelajaran yang diterapkan masih konvensional. Pada kelas kontrol siswa juga kurang aktif serta sering berbicara dengan teman sebangku ketika proses pembelajaran berlangsung. Oleh karena itu, tidak sedikit siswa yang masih kesulitan mengerjakan soal *posttest*. Berbeda dengan kelas eksperimen, pada kelas tersebut siswa lebih aktif, sangat antusias menyelesaikan LKPD, serta aktif berdiskusi

dengan kelompoknya, hal tersebut menandakan bahwa tingginya motivasi belajar siswa.

Pemberian perlakuan juga dapat mempengaruhi hasil kemampuan argumentasi ilmiah siswa. Kelas eksperimen diberi perlakuan dengan menerapkan model pembelajaran POE yang mengharuskan siswa aktif mencari materi serta siswa diharuskan dapat memperkirakan permasalahan yang diberikan, menjelaskan hasil perkiraan lalu membuktikan dengan melakukan praktikum. Namun sebaliknya, kelas kontrol hanya diberi perlakuan menggunakan model pembelajaran konvensional yang mengakibatkan siswa kurang mampu untuk memberikan argumentasinya. Oleh sebab itu, hasil kemampuan argumentasi ilmiah siswa kelas eksperimen lebih tinggi jika dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini dibuktikan dari hasil masing-masing indikator argumentasi ilmiah pada kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol yaitu pada kelas eksperimen mendapatkan skor *claim* 100%, *ground* 91%, *warrant* 82%, *backing* 65%, *model qualifier* 22%, dan *rebuttal* 22%. Sedangkan pada kelas kontrol *claim* 100%, *ground* 85%, *warrant* 61%, *backing* 51%, *model qualifier* 20%, dan *rebuttal* 20%.

Perbedaan hasil masing-masing indikator argumentasi ilmiah kelas kontrol dan eksperimen sesuai

dengan hasil penelitian Novica Alya (2022), yang menyatakan jika kemampuan argumentasi ilmiah siswa sesudah menerapkan model POE lebih baik dibandingkan dengan sebelum menerapkan model POE terbukti dari siswa yang awalnya pasif dalam pembelajaran menjadi semakin aktif. Pada model POE siswa terbiasa menganalisis sesuatu berdasarkan data, hal ini juga sesuai dengan indikator argumentasi ilmiah yang mengharuskan siswa setiap berargumen harus didukung dengan bukti yang nyata. Kebiasaan siswa mencari data dan bukti inilah yang menyebabkan perbedaan kemampuan argumentasi pada kelas kontrol dan eksperimen terutama pada indikator *ground*, *warrant*, dan *backing*. Karena ketiga indikator tersebut mewajibkan siswa memberikan data dan bukti untuk memperkuat hasil prediksi yang telah dibuat sebelumnya.

Kemudian untuk melihat pengaruh model pembelajaran POE terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa dan untuk membuktikan hipotesis dalam penelitian ini digunakan uji *independent samples test* dengan mengacu nilai *sig.2-tailed* pada *equal variances assumed*. Pengujian *Independent Samples Test* datanya menggunakan nilai *posttest* dan hasil yang didapatkan yaitu nilai signifikansinya 0,008 kurang dari 0,05 sehingga H_0

ditolak dan H_a diterima, artinya model pembelajaran POE berpengaruh terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa dalam materi hidrolisis garam.

Setelah mengetahui pengaruh model pembelajaran POE, kemudian mencari presentase pengaruh model pembelajaran POE terhadap kemampuan argumentasi ilmiah yang dihitung dengan menggunakan uji *effect size*. Hasil uji *effect size* yaitu sebesar 0,6. Sesuai dengan kriteria nilai *Cohen's* jika nilai *effect size* sebesar 0,6 artinya pengaruh model pembelajaran POE terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa mempunyai presentase 73% dan dalam kategori sedang. Sehingga dapat disimpulkan jika pengaruh penerapan model pembelajaran POE terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa termasuk dalam kategori sedang.

Berdasarkan penjelasan di atas, terbukti bahwa penelitian terdahulu dengan penelitian yang telah dilakukan sangat mendukung hipotesis penelitian yang telah ditentukan yaitu terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran POE terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa.

D. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan semaksimal mungkin. Peneliti juga menyadari bahwa dalam melakukan penelitian ini

terdapat keterbatasan. Keterbatasan tersebut diantaranya yaitu:

1. Keterbatasan Waktu

Waktu pembelajaran yang terbatas hanya 45 menit setiap satu jam pembelajaran. Sehingga proses pembelajaran kurang maksimal.

2. Keterbatasan Fasilitas Sekolah

Fasilitas sekolah terbatas terutama pada bahan-bahan dan alat-alat laboratorium. Serta penggunaan laboratorium yang kurang maksimal, karena laboratorium sering dipakai untuk keperluan lain

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang penerapan model pembelajaran POE terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa dapat disimpulkan bahwa kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada pembelajaran dengan menerapkan model POE dalam materi hidrolisis garam lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol yang hanya menerapkan model konvensional. Hal ini dibuktikan dengan hasil analisis pada uji *independent sample t-test* dengan nilai *sig. 2 tailed* sebesar 0,008 yaitu kurang dari 0,05, serta hasil uji *effect size* sebesar 0,6. Berdasarkan nilai *Cohen's* jika nilai *effect size* diperoleh angka 0,6 maka mendapatkan presentase sebesar 73% dalam kategori sedang. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran POE terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada materi hidrolisis garam.

B. Implikasi

Hasil penelitian mengenai penerapan model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa memiliki implikasi sebagai berikut:

1. Pemilihan model pembelajaran yang tepat dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa. Model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) berpengaruh baik terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa. Siswa mampu memberikan gagasan sesuai dengan indikator kemampuan argumentasi ilmiah.
2. Penerapan model pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) dapat melatih kemampuan argumentasi ilmiah siswa. Siswa menjadi berani untuk memberikan pendapat, dan terampil dalam berbicara serta berdiskusi.

C. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah dipaparkan, agar proses pembelajaran berlangsung dengan lebih baik lagi. Maka peneliti mengajukan beberapa saran yaitu :

1. Bagi guru yang akan menggunakan model pembelajaran POE, disarankan untuk dapat mengelola waktu agar proses kegiatan pembelajaran lebih efektif dan efisien

sehingga kemampuan argumentasi ilmiah siswa dapat meningkat.

2. Bagi peneliti lain yang berkeinginan melakukan penelitian mengenai penerapan model pembelajaran POE, diharapkan untuk tetap menyiapkan alat dan bahan laboratorium yang akan digunakan dalam praktikum secara mandiri untuk menghindari kurangnya alat dan bahan dalam laboratorium.
3. Bagi sekolah diharapkan dapat melengkapi alat dan bahan dalam laboratorium sekolah, agar proses pembelajaran dalam laboratorium dapat berjalan secara maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Admoko, A. I. 2020. Analisis kemampuan argumentasi ilmiah siswa berbasis pola toulmins argument pattern (TAP) menggunakan model argument driven inquiry dan diskusi pada pembelajaran fisika SMA. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 9(3).
- Alexandre, J. & Rodriguez, A. 2020. Doing the lesson or doing science: argument in high school genetics. John Wiley & Sons. Inc.
- Arikunto. 2006. Prosedur penelitian suatu pendekatan praktik. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto. 2014. Prosedur penelitian suatu pendekatan praktik. Jakarta: Rineka Cipta.
- Barke, H. D. 2009. Misconception in chemistry. Berlin: Springer.
- Dawson, V. & Venville, G. 2009. High school student's informal reasoning and argumentation about biotechnology: an indicator of science literacy. *International Journal of Science Education*, 31(11).
- Fernandaa A. & Agung T. 2019. Analisis kemampuan berpikir kritis siswa kelas xi pada materi larutan penyangga dengan model pembelajaran predict observe explain, *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1).
- Grooms, J. 2020. Comparison of argument quality and students' conceptions of data and evidence for undergraduates experiencing two types of laboratory instruction. *Journal of Chemical Education*, 97(8), pp. 2057–2064. doi: <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00026>.
- Gustira, Y. D. 2016. Argumentasi dalam skripsi mahasiswa S-1

fakultas kedokteran universitas lampung tahun 2015 dan implikasinya dalam pembelajaran logika pada PS-PBSI FKIT univesitas lampung. p. 16.

- Hanafy, M. S. 2014. Konsep belajar dan pembelajaran. *Lentera Pendidikan : Jurnal Ilmu Tarbiyah dan Keguruan*, 17(1), pp. 66–79. doi: 10.24252/lp.2014v17n1a5.
- Hasnunidah, N. 2016. Pengaruh ADI dengan Scaffolding dan kemampuan akademik terhadap keterampilan argumentasi, berpikir kritis dan pemahaman konsep biologi dasar mahasiswa jurusan pendidikan MIPA universitas lampung. Universitas Negeri Malang.
- Hermiaton. 2019. Pengaruh model pembelajaran predict-observe-explain terhadap hasil belajar siswa pada materi laju reaksi di MAN 4 Aceh Selatan. Banda Aceh: Program Sarjana UIN Ar-Raniry.
- Inch, E.S., Warnick, B., & Endres, D. 2006. *Critical thinking and communication: the use of reason in argument*. Boston: Pearson Education Inc.
- Jannah, N. L. 2017. Penerapan model pembelajaran POE (Predict, Observe, Explain) untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah pada mata pelajaran ipa di sekolah dasar. *Jurnal Program Studi PGMI*, 4(1), pp. 132–146.
- Kemendikbud. 2019. Pendidikan di Indonesia belajar dari hasil PISA 2018, *Pusat Penilaian Pendidikan Balitbang KEMENDIKBUD*, (021), pp. 1–206.
- Liew, C. W., & Treagust, D. F. 1998. The effectiveness of predict-observe-explain tasks in diagnosing students' understanding of science and in identifying their levels of achievement. Tesis: San Diego.
- Luqia, I. F. 2015. Penerapan model pembelajaran predict

observe explain (POE) disertai eksperimen pada materi pokok hidrolisis garam untuk meningkatkan aktivitas dan prestasi belajar siswa kelas XI MIA 3 SMA Negeri 4 Surakarta tahun pelajaran 2014/2015. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 4(4), pp. 95–102.

Munawarah, C. 2020. Pengaruh model pembelajaran POE terhadap hasil belajar siswa pada materi ikatan kimia di MAN 6 Aceh Besar. Banda Aceh: Program Sarjana UIN Ar-Raniry.

Nawangarsi, O. 2005. Peningkatan motivasi dan hasil belajar kimia pada pokok bahasan koloid menggunakan metode pembelajaran probex (predict-observe-explain) pada peserta didik kelas II SMA N 2 pekalongan tahun ajaran 2004/2005. Semarang: FMIPA UNNES.

Noor, A. F. 2021. Pengembangan perangkat pembelajaran predict-observe-explain (POE) berbasis authentic problem untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Tesis Magister Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam.

Oktapriyadi, S. M & Muslim, A. D. 2016. Pengaruh model pembelajaran berbasis masalah dengan pendekatan saintifik terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa SMA pada materi pengukuran. In *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains)*, 3, pp. 381–388.

Priyatno, D. 2013. *Analisis korelasi, regresi, dan multivariate dengan SPSS*. Yogyakarta: Gava Media.

Restami, M. P. 2019. Pengaruh model pembelajaran POE terhadap pemahaman konsep fisika ditinjau dari gaya belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 16(1), pp. 11–20.

Riduwan. 2013. *Dasar-dasar statistik*. Bandung: Alfabeta.

- Sampson, V. & Walker, J. P. 2012. Argument driven inquiry as a way to help undergraduate students write to learn by learning to write in chemistry. *International Journal of Science Education*, 34(10), pp. 1443–1485. doi: <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.667581>.
- Subagyo, J. 2015. Metode penelitian dalam teori dan praktik. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sudijono, A. 2015. Pengantar statistik pendidikan. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. 2014. Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Umah, U., As'ari, A. R., & Sulandra, I. M. 2016. struktur argumentasi penalaran kovariasional siswa kelas VIIB MTSN 1 kediri. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 1(1), pp. 4–5. doi: <https://www.researchgate.net/publication/303305047>.
- Venida, A. C., & Sigua, E. M. 2020. Predict-observe-explain strategy: effects on students' achievement and attitude towards physics. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 21(1), pp. 78–94.
- Widoyoko, E. P. 2009. Evaluasi program pembelajaran. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Yore, L. D. 2012. Science litreacy for all in issues and challenges in science education. Springer Science Business Media. pp. 5–23. doi: <https://doi.org/10.1007/978-94-007-3980-2>.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Penunjukan Pembimbing



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

Jl Prof Dr Hamka (Kampus III) Ngaliyan Semarang 50185
Telp/Fax. (024) 76433366, Email: fst@walisongo.ac.id, Web: fst.walisongo.ac.id

Nomor : B-8659 /Un.10.8/J.7/DA.04.01/011/2022 Semarang 15 Desember 2022
Lamp :
Perihal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth
1.Nana Misrochah, M.Pd
Di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Dengan hormat kami sampaikan, Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Program Studi Pendidikan Kimia, Kami mohon berkenan Bapak/Ibu untuk membimbing Skripsi atas nama:

Nama : Annisa Dhaifa Salsabilla
NIM : 1908076040

Judul : Penerapan model pembelajaran POE (Predict Observe Explain) terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada materi hidrolisis garam.

Demikian Penunjukan pembimbing Skripsi ini kami sampaikan terima kasih dan untuk dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb



Dekan,
Prodi Pendidikan Kimia

Atik Rahmawati, S.Pd, M.Si
NIP. 197505162006042002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Lampiran 2 Surat Permohonan Riset

a. Permohonan riset ke Sekolah



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
E-mail: fst@walisongo.ac.id, Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.1439/Un.10.8/K/SP.01.08/02/2023 15 Februari 2023
Lamp : -
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMAN 16 Semarang
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Annisa Dhaifa Salsabila
NIM : 1908076040
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia
Judul Penelitian : Penerapan Model Pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*)
Terhadap Kemampuan Argumentasi Ilmiah Pada Materi Hidrolisis Garam

Dosen Pembimbing : Nana Misrochah S.Si, M.Pd

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut Meminta ijin melaksanakan Riset di Sekolah yang Bapak/Ibu Pimpin, yang akan dilaksanakan tanggal 5 – 25 Maret 2023

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Dekan
TU
Naris, SH, M.H
19691710 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

b. Permohonan Riset dari Cabang Dinas Pendidikan Wilayah I



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
E-mail: fst@walisongo.ac.id. Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B. 1439/Un.10.8/K/SP.01.08/02/2023 15 Februari 2023
Lamp : -
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah I
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Annisa Dhaifa Salsabilla
NIM : 1908076040
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia
Judul Penelitian : Penerapan Model Pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) Terhadap Kemampuan Argumentasi Ilmiah Pada Materi Hidrolisis Garam

Dosen Pembimbing : Nana Mirochah S.Si , M.Pd

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut Meminta ijin melaksanakan Riset di SMAN 16 Semarang , yang akan dilaksanakan tanggal 5 – 25 Maret 2023

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Dekan
TU

Kharis, SH, M.H
19691710 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 3 Surat Penunjukan Validator



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185
E-mail: fst@walisongo.ac.id Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.1541/Un.10.8/D/SP.01.06/02/2023 20 Februari 2023
Lamp : -
Hal : Permohonan Validasi Instrumen

Kepada Yth.

1. Apriliana Drastisianti, M.Pd Validator Ahli Materi
(Dosen Pendidikan Kimia FST UIN Walisongo)
2. Uifa Lutfianasari, M.Pd Validator Ahli Materi
(Dosen Pendidikan Kimia FST UIN Walisongo)
di tempat.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara menjadi validator ahli instrumen untuk penelitian skripsi:

Nama : Annisa Dhaifa Salsabila
NIM : 1908076040
Program Studi : Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo
Judul : Penerapan Model Pembelajaran POE (Predict-Observe-Explain)
Terhadap Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa Pada Materi Hidrolisis Garam

Demikian atas perhatian dan berkenannya menjadi validator ahli instrument kami ucapkan terima kasih

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Dekan
FST
UNWIS

Dr. H. M. H. Kharis, SH, M.H
NIP. 19691710 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 4 Surat Keterangan Riset



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA) NEGERI 16 SEMARANG
Jalan Ngadirjo Tengah I Mijen, Kota Semarang Kode Pos 50213
Telepon (0294) 3670415/4p 08112740409 Surat Elektronik sman16smg@gmail.com

SURAT KETERANGAN

Nomor : 070/0419/III/2023

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Sri Wahyuni, S.Pd, M.Pd
NIP : 19730627 199802 2 002
Jabatan : Kepala Sekolah
Unit Kerja : SMA Negeri 16 Semarang

Dengan ini menerangkan bahwa saudara :

Nama : **ANNISA DHAIFA SALSABILLA**
NIM : 1908076040
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Pendidikan Kimia, S.1
PerguruanTinggi : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Benar – benar telah melaksanakan riset di SMA Negeri 16 Semarang pada tanggal *5 s.d 25 Maret 2023* kegiatan riset tersebut dilaksanakan untuk tugas mata kuliah

"Penerapan Model Pembelajaran POE (Predict-Observe-Explain) Terhadap Kemampuan Argumentasi Ilmiah Pada Materi Hidrolisis Garam"

Demikian surat keterangan ini di buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 20 Maret 2023
Kepala Sekolah,

Sri Wahyuni, S.Pd, M.Pd
Pembina Tingkat I/IVb
NIP. 19730627 199802 2 002

Lampiran 5 Validator Ahli Materi

a. Validator Ahli Materi 1

LEMBAR VALIDASI
SOAL TES HIDROLISIS GARAM

Petunjuk

Kami memohon kepada Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dengan cara memberi tanda *cek* (√) pada kolom untuk angka yang sesuai dengan pernyataan yang diberikan. Arti dari angka penilaian menunjukkan rentangan kevalidan sebagai berikut:

1. Tidak sesuai
2. Kurang sesuai
3. Sesuai
4. Sangat sesuai

Selanjutnya untuk keperluan revisi atau penyempurnaan instrumen soal, kami memohon kepada Bapak/Ibu bersedia untuk memberikan saran-saran yang akan kami jadikan acuan untuk perbaikan. Saran-saran tersebut diberikan pada bagian akhir lembar validasi.

Bantuan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar validasi instrumen ini besar manfaatnya untuk perbaikan lembar soal dalam penelitian kami. Atas ketersediaan dan bantuan Bapak/Ibu, kami mengucapkan terima kasih.

Penilaian umum

Bahwa soal yang disusun tersebut:

1. Tidak dapat digunakan
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

Saran-Saran

.....
Perbaiki sesuai dengan saran.
.....

Semarang, 24 Febuari 2023
Validator



Apriliana Drastjianti, M.Pd
NIP.198504292019032013

No.	Komponen	Aspek yang dinilai	Skor			
			1	2	3	4
1.	Materi	Materi dalam soal sesuai dengan SK dan KD				✓
2.	Konstruksi	Kalimat soal merupakan pernyataan yang diperlukan saja				✓
		Kalimat mudah dipahami siswa kelas XI			✓	
		Pertanyaan mudah dimengerti oleh siswa kelas XI			✓	
		Kalimat perintah berupa petunjuk mengerjakan soal mudah dipahami siswa kelas XI			✓	
		Kesesuaian soal dengan indikator hidrolisis garam				✓
3.	Bahasa	Pernyataan soal menggunakan bahasa Indonesia baku (sesuai EYD)				✓
		Bahasa soal komunikatif dan sesuai dengan jenjang pendidikan siswa				✓
4.	Alokasi waktu	Kemungkinan soal dapat terselesaikan			✓	
		Alokasi waktu sesuai dengan jumlah soal yang di berikan			✓	
Jumlah Skor						
Jumlah Skor Total						

b. Validator Ahli Materi 2

LEMBAR VALIDASI
SOAL TES HIDROLISIS GARAM

Petunjuk

Kami memohon kepada Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dengan cara memberi tanda *cek* (√) pada kolom untuk angka yang sesuai dengan pernyataan yang diberikan. Arti dari angka penilaian menunjukkan rentangan kevalidan sebagai berikut:

1. Tidak sesuai
2. Kurang sesuai
3. Sesuai
4. Sangat sesuai

Selanjutnya untuk keperluan revisi atau penyempurnaan instrumen soal, kami memohon kepada Bapak/Ibu bersedia untuk memberikan saran-saran yang akan kami jadikan acuan untuk perbaikan. Saran-saran tersebut diberikan pada bagian akhir lembar validasi.

Bantuan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar validasi instrumen ini besar manfaatnya untuk perbaikan lembar soal dalam penelitian kami. Atas ketersediaan dan bantuan Bapak/Ibu, kami mengucapkan terima kasih.

No.	Komponen	Aspek yang dinilai	Tingkat validasi			
			1	2	3	4
1.	Materi	Materi dalam soal sesuai dengan SK dan KD				✓
2.	Konstruksi	Kalimat bebas dari pernyataan yang tidak relevan dengan objek yang dipermasalahkan atau kalimat soal merupakan pernyataan yang diperlukan saja				✓
		Kalimat mudah dipahami siswa kelas XI			✓	
		Pertanyaan mudah dimengerti oleh siswa kelas XI				✓
		Kalimat dalam soal tidak memiliki makna ganda				✓
		Kalimat perintah berupa petunjuk mengerjakan soal mudah dipahami siswa kelas XI				✓
		Kesesuaian soal dengan indikator hidrolisis garam				✓
3.	Bahasa	Pernyataan soal menggunakan bahasa Indonesia baku (sesuai EYD)				✓
		Bahasa soal komunikatif dan sesuai dengan jenjang pendidikan siswa				✓
4.	Alokasi waktu	Kemungkinan soal dapat terselesaikan				✓
		Alokasi waktu sesuai dengan jumlah soal yang di berikan				✓
Jumlah Skor						
Jumlah Skor Total						

Penilaian umum

Bahwa soal yang disusun tersebut:

1. Tidak dapat digunakan
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

Saran-Saran

.....

.....

.....

Semarang, 24 Febuari 2023

Validator

Ulfa Lutfianasari, M. Pd

NIP.198809282019032019

Lampiran 7 Daftar Pertanyaan Wawancara

Lembar Wawancara

Nama Sekolah :

Nama Guru :

Hari/Tanggal :

Pertanyaan :

1. Menurut Bapak/Ibu, apakah pembelajaran kimia itu merupakan pelajaran yang sulit? Mengapa?
2. Materi apa yang biasanya dianggap sulit oleh siswa kelas XI terutama pada semester II? Mengapa?
3. Kendala apa saja yang dihadapi pada saat mengajar materi hidrolisis garam? Bagaimana solusi Bapak/Ibu dalam menghadapi kendala tersebut?
4. Apakah Bapak/Ibu pernah menggunakan model belajar saat mengajar materi kimia? jika pernah model apa saja?
5. Apakah model tersebut pernah Bapak/Ibu terapkan untuk meningkatkan kemampuan berargumentasi?
6. Jika pernah apakah dengan model yang Bapak/Ibu terapkan sudah dapat meningkatkan kemampuan berargumentasi siswa? jika belum, mengapa?
7. Apakah Bapak/Ibu sudah mengenal/mengetahui model pembelajaran POE (Predict-Observe-Explain) dan sudah menerapkannya dalam pembelajaran?
8. Bagaimana kemampuan siswa dalam berargumentasi baik secara lisan maupun tulisan?
9. Bagaimana cara Bapak/Ibu menilai kemampuan argumentasi siswa?
10. Menurut Bapak/Ibu bagaimana kemampuan siswa dalam berargumentasi dalam pembelajaran kimia khususnya materi hidrolisis garam dalam aspek claim (menjawab pertanyaan)?
11. Apakah siswa mampu menyajikan data yang sesuai untuk membuktikan jawabannya?
12. Apakah siswa dapat memberikan dan menyampaikan alasan yang sesuai dengan jawaban dan menghubungkannya dengan data?

Lampiran 8 Lembar Uji Coba Soal

SOAL HIDROLISIS GARAM

Petunjuk Pengerjaan :

- Sebelum mengerjakan soal, teliti terlebih dahulu jumlah soal yang terdapat pada lembar soal. Dalam lembar soal ini terdapat 15 soal essay
- Tuliskan nama lengkap, nomor absen, dan kelas pada lembar jawaban
- Waktu mengerjakan soal adalah 90 menit

- Perhatikan gambar berikut ini!



Gambar di atas adalah produk pemutih pakaian, yang merupakan salah satu contoh dari produk hidrolisis garam. Larutan pemutih pakaian ini terbentuk dari asam lemah HClO dan basa kuat NaOH sehingga membentuk larutan yang bersifat asam. Larutan pemutih pakaian memiliki sifat reaktif dan tidak sesuai dengan kulit normal, maka dari itu penggunaannya tidak bisa sembarangan dan harus sesuai dengan aturan pemakaiannya.

Berdasarkan pernyataan di atas, menurut anda apakah benar jika HClO direaksikan dengan NaOH akan membentuk garam yang bersifat asam? serta mengapa pemutih pakaian hanya dapat diberikan pada pakaian berwarna putih dan tidak dibolehkan untuk pakaian berwarna? Setujukan anda

dengan hal tersebut? Jelaskan alasan yang sesuai!

- Perhatikan gambar berikut ini!



Contoh lain dalam penggunaan hidrolisis garam yaitu pada penggunaan pupuk. Agar tanaman tumbuh dengan baik, maka pH tanaman harus dijaga. pH tanah di daerah pertanian harus disesuaikan dengan pH tanamannya. Oleh karena itu diperlukan pupuk yang dapat menjaga pH tanah agar tidak terlalu asam atau basa. Biasanya para petani menggunakan pelet padat $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ untuk menurunkan pH tanah yang bersifat basa.

Berdasarkan pernyataan di atas mengapa $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ dapat digunakan untuk menurunkan pH tanah? Dan apakah $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ bersifat basa? Setujukah anda dengan pernyataan tersebut? Jelaskan alasannya!

- Perhatikan gambar berikut ini!



Pada pengolahan air PDAM, dilakukan dengan menambahkan tawas yang bersifat basa $(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3)$ sebanyak 5 kg untuk 1 kolam besar. Penambahan ini

dilakukan dengan tujuan untuk menjernihkan air.

Berdasarkan pernyataan tersebut, apakah anda setuju jika tawas dapat digunakan untuk menjernihkan air? Dan apakah benar $Al_2(SO_4)_3$ bersifat basa? Setujukah anda dengan pernyataan tersebut? [Jelaskan alasannya!

4. Amati tabel hasil pengamatan berikut!

Larutan 1 M	Perubahan Warna	
	Lakmus merah	Lakmus biru
KCl	Merah	Biru
NH_4Cl	Merah	Merah
CH_3COONa	Biru	Biru
Na_2CO_3	Biru	Biru

Dari tabel hasil pengamatan dengan menggunakan kertas lakmus, diketahui bahwa ciri-ciri garam yang bersifat :

- Netral adalah KCl
- Asam adalah CH_3COONa
- Basa adalah NH_4Cl

Apakah anda setuju dengan pernyataan di atas? Jelaskan alasannya!

5. Amati tabel hasil pengamatan berikut!

Larutan	Warna kertas lakmus		pH
	Merah	Biru	
NaCl	Merah	Biru	7
$(NH_4)_2SO_4$	Merah	Merah	<7
KCN	Biru	Biru	>7

Dari tabel hasil pengamatan dengan menggunakan kertas lakmus, diketahui ciri-ciri bahwa garam yang bersifat :

- Netral adalah $(NH_4)_2SO_4$
- Asam adalah NaCl
- Basa adalah KCN

Apakah anda setuju dengan pernyataan diatas? Jelaskan alasannya!

6. Perhatikan gambar berikut ini!



Gambar di atas merupakan daging merah segar, dimana untuk mengawetkan daging tersebut dibutuhkan garam natrium nitrit ($NaNO_2$). Natrium nitrit merupakan garam anorganik yang biasa digunakan dalam industri makanan dan banyak beredar di pasaran terutama untuk pengawet daging dan pemberi warna merah pada daging. Garam ini mempunyai ciri-ciri yaitu dapat membirukan lakmus merah dan mempunyai pH >7 sehingga garam ini bersifat asam.

Berdasarkan pernyataan tersebut, apakah anda setuju jika garam $NaNO_2$ dapat digunakan sebagai pengawet makanan? Serta apakah benar garam $NaNO_2$ bersifat asam? Jelaskan alasan anda!

7. Perhatikan gambar berikut ini!



Contoh lain dalam penggunaan hidrolisis garam yaitu pada penggunaan pasta gigi. Didalam pasta gigi terdapat kandungan garam yang bersifat asam seperti kalsium karbonat ($CaCO_3$)



Berdasarkan uraian tersebut, apakah anda setuju dengan pernyataan jika garam CaCO_3 dapat digunakan untuk produk pasta gigi? Serta apakah anda setuju jika garam CaCO_3 bersifat asam?

8. Diketahui data beberapa larutan sebagai berikut :

- H_2SO_4
- H_3PO_4
- NaOH
- KOH
- HCN

Apabila H_2SO_4 bersifat asam lemah direaksikan dengan KOH yang bersifat basa lemah akan menghasilkan larutan garam yang bersifat netral

Apakah anda setuju dengan pernyataan tersebut? Serta jelaskan alasannya!

9. Diketahui data beberapa larutan sebagai berikut :

- AlCl_3
- CuSO_4
- $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- KCN
- Na_2CO_3

Dari data di atas diketahui jika AlCl_3 bersifat asam dibuktikan dengan pada saat kertas lakmus dicelupkan kedalam larutan AlCl_3 , maka lakmus merah akan berubah menjadi biru dan lakmus biru tetap biru

Berdasarkan pernyataan tersebut apakah anda setuju dengan pernyataan jika AlCl_3 bersifat asam? dan apakah benar AlCl_3 akan membirukan kertas

lakmus merah? Apakah anda setuju dengan pernyataan tersebut? Serta jelaskan alasannya!

10. Diketahui sebuah data bahwa kertas lakmus merah dan biru apabila dicelupkan ke dalam larutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ yang bersifat basa $0,2 \text{ M}$ ($K_b = 1 \times 10^{-5}$) warna kedua kertas lakmus akan berubah menjadi merah.

Apakah anda setuju dengan pernyataan jika kertas lakmus merah dan biru dicelupkan ke dalam larutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ maka akan berubah menjadi merah? Dan apakah benar $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ bersifat basa? Setujukan anda dengan pernyataan tersebut? Serta buktikan dengan perhitungan pH nya!

11. kertas lakmus merah berubah menjadi biru dan biru tetap biru pada saat dicelupkan ke dalam larutan NaCN yang bersifat netral dengan data $0,01 \text{ M}$ ($K_a = 1 \times 10^{-9}$)

Apakah anda setuju dengan pernyataan jika kertas lakmus merah berubah menjadi biru dan biru tetap biru pada saat dicelupkan dalam larutan NaCN ? Dan apakah benar NaCN bersifat netral? Setujukan anda dengan pernyataan tersebut? Serta buktikan dengan perhitungan pH nya!

12. Diketahui sebuah data bahwa kertas lakmus merah menjadi biru dan lakmus biru tetap biru pada saat dicelupkan ke dalam larutan $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ yang bersifat asam dengan data $0,1 \text{ M}$ ($K_a = 10^{-4}$) ($K_b = 10^{-4}$)

Apakah anda setuju dengan pernyataan jika kertas lakmus merah menjadi biru dan lakmus biru tetap biru pada saat dicelupkan dalam larutan $\text{CH}_3\text{COONH}_4$? Dan apakah benar $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ bersifat asam? Setujakan anda dengan pernyataan tersebut? Serta buktikan dengan perhitungan pH nya!

13. Dari hasil pengamatan mengatakan bahwa garam yang bersifat asam CH_3COONa ($M_r=82$) sebanyak 100 ml, dengan pH = 9 (jika $\text{CH}_3\text{COOH} = 10^{-5}$) memiliki massa tidak larang dari 0,8 gram.

Apakah anda setuju jika CH_3COONa memiliki massa tidak kurang dari 0,8 gram? Serta apakah benar CH_3COONa bersifat asam? setujukah anda dengan pernyataan tersebut? jelaskan alasan serta perhitungannya!

14. Diketahui sebuah data bahwa kertas lakmus merah dan biru apabila dicelupkan ke dalam larutan NaCl maka kertas lakmus akan tetap dan tidak berubah warna. Serta 10 ml. larutan NaCl 0,1 M akan menghasilkan pH sebesar 9.

Apakah anda setuju dengan pernyataan jika kertas lakmus merah dan biru dicelupkan ke dalam larutan NaCl maka kertas lakmus tersebut tidak berubah warna? Serta apakah benar pH NaCl sebesar 9? Sertakan alasan dan perhitungannya!

15. Perhatikan gambar berikut ini!



Borak $\text{Na}_2[\text{B}_4\text{O}_7(\text{OH})_4]\cdot 10\text{H}_2\text{O}$ adalah salah satu garam kimia yang bersifat asam yang sering ditambahkan oleh produsen curang ke dalam makanan terutama pada pembuatan bakso. Salah satu uji boraks di dalam makanan dapat dilakukan dengan menggunakan indikator alami seperti kunyit.

Apakah anda setuju dengan pernyataan tersebut yang menyatakan jika kunyit dapat digunakan sebagai indikator alami untuk mendeteksi adanya boraks dalam makanan? Serta apakah benar boraks merupakan garam yang bersifat asam? jelaskan alasannya!

- Selamat Mengerjakan -

Lampiran 9 Lembar Soal *Pretest* dan *Posttest*

SOAL HIDROLISIS GARAM

Petunjuk Pengerjaan :

- Sebelum mengerjakan soal, teliti terlebih dahulu jumlah soal yang terdapat pada lembar soal. Dalam lembar soal ini terdapat 10 soal essay
- Tuliskan nama lengkap, nomor absen, dan kelas pada lembar jawaban
- Waktu mengerjakan soal adalah 90 menit

- Perhatikan gambar berikut ini!



Gambar di atas adalah produk pemutih pakaian, yang merupakan salah satu contoh dari produk hidrolisis garam. Larutan pemutih pakaian ini terbentuk dari asam lemah HClO dan basa kuat NaOH sehingga membentuk larutan yang bersifat asam. Larutan pemutih pakaian memiliki sifat reaktif dan tidak sesuai dengan kulit normal, maka dari itu penggunaannya tidak bisa sembarangan dan harus sesuai dengan aturan pemakaiannya.

Berdasarkan pernyataan di atas, menurut anda apakah benar jika HClO direaksikan dengan NaOH akan membentuk garam yang bersifat asam? serta mengapa pemutih pakaian hanya dapat diberikan pada pakaian berwarna putih dan tidak dibolehkan untuk pakaian berwarna? Setujukan anda

dengan hal tersebut? Jelaskan alasan yang sesuai!

- Perhatikan gambar berikut ini!



Contoh lain dalam penggunaan hidrolisis garam yaitu pada penggunaan pupuk. Agar tanaman tumbuh dengan baik, maka pH tanaman harus dijaga, pH tanah di daerah pertanian harus disesuaikan dengan pH tanamannya. Oleh karena itu diperlukan pupuk yang dapat menjaga pH tanah agar tidak terlalu asam atau basa. Biasanya para petani menggunakan pelet padat $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ untuk menurunkan pH tanah yang bersifat basa.

Berdasarkan pernyataan di atas mengapa $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ dapat digunakan untuk menurunkan pH tanah? Dan apakah $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ bersifat basa? Setujukah anda dengan pernyataan tersebut? Jelaskan alasannya!

- Perhatikan gambar berikut ini!



Pada pengolahan air PDAM, dilakukan dengan menambahkan tawas yang bersifat basa $(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) sebanyak 5 kg untuk 1 kolam besar. Penambahan ini

dilakukan dengan tujuan untuk menjernihkan air.

Berdasarkan pernyataan tersebut, apakah anda setuju jika tawas dapat digunakan untuk menjernihkan air? Dan apakah benar $Al_2(SO_4)_3$ bersifat basa? Setujukah anda dengan pernyataan tersebut? Jelaskan alasannya!

4. Amati tabel hasil pengamatan berikut!

Larutan	Perubahan Warna	
	Kertas Merah	Kertas Biru
KCl	Merah	Biru
NH_4Cl	Merah	Merah
CH_3COONa	Biru	Biru
Na_2CO_3	Biru	Biru

Dari tabel hasil pengamatan dengan menggunakan kertas lakmus, diketahui bahwa ciri-ciri garam yang bersifat :

- Netral adalah KCl
- Asam adalah CH_3COONa
- Basa adalah NH_4Cl

Apakah anda setuju dengan pernyataan di atas? Jelaskan alasannya!

5. Amati tabel hasil pengamatan berikut!

larutan	Warna kertas lakmus		pH
	Merah	Biru	
NaCl	Merah	Biru	7
$(NH_4)_2SO_4$	Merah	Merah	<7
KCN	Biru	Biru	>7

Dari tabel hasil pengamatan dengan menggunakan kertas lakmus, diketahui ciri-ciri bahwa garam yang bersifat :

- Netral adalah $(NH_4)_2SO_4$
- Asam adalah NaCl
- Basa adalah KCN

Apakah anda setuju dengan pernyataan diatas? Jelaskan alasannya!

6. Perhatikan gambar berikut ini!



Contoh lain dalam penggunaan hidrolisis garam yaitu pada penggunaan pasta gigi. Didalam pasta gigi terdapat kandungan garam yang bersifat asam seperti kalsium karbonat ($CaCO_3$)

Berdasarkan uraian tersebut, apakah anda setuju dengan pernyataan jika garam $CaCO_3$ dapat digunakan untuk produk pasta gigi? Serta apakah anda setuju jika garam $CaCO_3$ bersifat asam?

7. Diketahui data beberapa larutan sebagai berikut :

- H_2SO_4
- H_3PO_4
- NaOH
- KOH
- HCN

Apabila H_2SO_4 bersifat asam lemah direaksikan dengan KOH yang bersifat basa lemah akan menghasilkan larutan garam yang bersifat netral

Apakah anda setuju dengan pernyataan tersebut? Serta jelaskan alasannya!

8. Diketahui sebuah data bahwa kertas lakmus merah dan biru apabila dicelupkan ke dalam larutan $(NH_4)_2SO_4$ yang bersifat basa 0,2 M ($K_b = 1 \times 10^{-5}$)

warna kedua kertas lakmus akan berubah menjadi merah.

Apakah anda setuju dengan pernyataan jika kertas lakmus merah dan biru dicelupkan ke dalam larutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, maka akan berubah menjadi merah? Dan apakah benar $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ bersifat basa? Setujukan anda dengan pernyataan tersebut? Serta buktikan dengan perhitungan pH nya!

9. kertas lakmus merah berubah menjadi biru dan biru tetap biru pada saat dicelupkan ke dalam larutan NaCN yang bersifat netral dengan data 0,01 M ($K_a = 1 \times 10^{-9}$)

Apakah anda setuju dengan pernyataan jika kertas lakmus merah berubah menjadi biru dan biru tetap biru pada saat dicelupkan dalam larutan NaCN? Dan apakah benar NaCN bersifat netral? Setujukan anda dengan pernyataan tersebut? Serta buktikan dengan perhitungan pH nya!

10. Diketahui sebuah data bahwa kertas lakmus merah dan biru apabila dicelupkan ke dalam larutan NaCl maka kertas lakmus akan tetap dan tidak berubah warna. Serta 10 mL larutan NaCl 0,1 M akan menghasilkan pH sebesar 9.

Apakah anda setuju dengan pernyataan jika kertas lakmus merah dan biru dicelupkan ke dalam larutan NaCl maka kertas lakmus tersebut tidak berubah warna? Serta apakah benar pH NaCl sebesar 9? Sertakan alasan dan perhitungannya!

- Selamat Mengerjakan -

Lampiran 10 Daftar Nama Sampel Penelitian

a. Kelas Eksperimen



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMA NEGERI 16 SEMARANG
 Jl. Ngadirgo Tengah, Mijen, Kota Semarang 5350213
 NPSN : 20328897, Telepon : (0294) 3670415 Surat Elektronik : sman16smg@gmail.com

DAFTAR NILAI SISWA
SEMESTER GASAL TAHUN PELAJARAN 2022/2023

KELAS : XI MIPA 1

Wali Kelas : Sesiilia Adhi Wahyu Utami, S.Pd

NO	NIS	NISN	NAMA	JK	Agama	NILAI														
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	214147	0054992328	AKMAL MUHAMMAD AUZI	L	Islam															
2	214154	0069764050	ALYA NURUL RIZKY ATHALLAH	P	Islam															
3	214159	0055810373	ARGATAMA PUTRA HESA	L	Islam															
4	214169	0067723630	AYU REGINA ARTANTI	P	Islam															
5	214171	0055815444	BIMO HADI PRASETYO	L	Islam															
6	214172	0057888381	CATUR PRASTIYO WIBOWO	L	Islam															
7	214179	0077551409	DAVID NUGROHO	L	Islam															
8	214181	0052662587	DENIA TANJUNG PUTRI	P	Islam															
9	214194	0066004961	ENY TRI SOLEKHAH	P	Islam															
10	214205	0056158155	FAKHRI RAFIF MAJID	L	Islam															
11	214212	0069931412	FARRELL CHRISTIAN DANIEL	L	Kristen															
12	214214	0065094734	FATIMAH AZ ZAHRA	P	Islam															
13	214218	0053150709	FEBRYAN RADITYA AJI	L	Islam															
14	214221	0051555842	FITRIA NORMA YUNITA	P	Islam															
15	214223	0062563554	GADENG AHLUN TRISDITYA	L	Islam															
16	214225	0062147721	GALEH EGI KUSUMA	L	Islam															
17	214243	0066111272	JULIUS ALFANDI MORDRIGO	L	Kristen															
18	214246	0053041160	KEVIN ANDREAN PRATAMA	L	Islam															
19	214257	0068444230	M. SATRIYO ADI NUGROHO	L	Islam															
20	214265	0051248043	MUBAROK AL ARSAD	L	Islam															
21	214267	0059047119	MUHAMAD DWI SUNU PRASTYO	L	Islam															
22	214270	0053159944	MUHAMAD SAKTIANTO	L	Islam															
23	214280	0053297700	MUHAMMAD SHONI ISTIHAR	L	Islam															
24	214283	0068073552	MUKHAMMAD ABDULLATHIF	L	Islam															
25	214285	0061126803	NABIHA KHANSA DWI GHANI	P	Islam															
26	214289	0062981779	NAJWA NABILA PURBONO	P	Islam															
27	214295	0065833038	NIRMALA PUTRI RAHMAWATI	P	Islam															
28	214307	0054570853	PUTRA RAMADHANY KURNIAWAN	L	Islam															
29	214311	0068170630	RAKA SATRIA NUGRAHA	L	Islam															
30	214313	0055140662	RATNA OKTAVIA LESTARI	P	Islam															
31	214326	0062952133	SALMAA SYIFA KAMILIYA	P	Islam															
32	214330	0057899261	SARAH BIFANURUL FADILLA	P	Islam															
33	214332	0063442126	SAVIERA AFRILIA RANTGITA	P	Islam															
34	214333	0069894967	SEKAR AYU OKTAFIA SAFITRI	P	Islam															
35	214335	0063686585	SHIFA NUR ALIFFIYA	P	Islam															
36	214338	0068561555	SULTHAN ISLAMI MUKTY	L	Islam															

b. Kelas Kontrol



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMA NEGERI 16 SEMARANG

Jl. Ngadigro Tengah, Mijen, Kota Semarang 5250213
NPSN : 20328897, Telepon : (0294) 3670415 Surat Elektronik : sman16smg@gmail.com

DAFTAR NILAI SISWA
SEMESTER GENAP TAHUN PELAJARAN 2022/2023

KELAS : XI IPS 1

Wali Kelas : Subchan, S.Pd

NO	NIS	NISN	NAMA	JK	Agama	NILAI														
1	214142	0065163850	AIDA NAILA PUTRI	P	Islam															
2	214150	0057009524	ALFIRA INTAN PRAWESTI	P	Islam															
3	214152	0053609784	ALMAIDA CLARISSA MAHARDIKA	P	Islam															
4	214156	0068644169	ANGGITA KHOIRUL NIZZA	P	Islam															
5	214161	0062231307	ARIS IMAM PRASTYA	L	Islam															
6	214167	0041670760	AULA RAHMATUL ADZKIYA	P	Islam															
7	214170	0067908192	BENEDICTUS GUNTUR MULYA CHRISTIA	L	Katholik															
8	214173	0063859014	CINDY RUT BARANSANO	P	Islam															
9	214176	0058166555	DANANG RIFKI ABDILLA	L	Islam															
10	214185	0064685516	DEWI ASDIYANTI	P	Islam															
11	214208	0054527585	FARHAN ADE HENDRAWAN	L	Islam															
12	214231	0057799166	HANI KHAMZATAS SOFIAH	P	Islam															
13	214238	0049255819	ISTIQQOMAH	P	Islam															
14	214240	0069100595	IALU ADI SAPUTRA	L	Islam															
15	214245	0064140631	KARTIKA DWI APRIYANTI	P	Islam															
16	214247	0075335653	KEVIN CANDRA ADITYA	L	Islam															
17	214256	0063816923	M. REZALDI SUHANTINAR	L	Islam															
18	214260	0062507179	MIFTAKHUR ROHMAN	L	Islam															
19	214262	0063288642	MILA INDRY RAHMAWATI	P	Islam															
20	214268	0068437580	MUHAMAD IBNU RAFI'	L	Islam															
21	214278	0059783057	MUHAMMAD MIRZA FAZIL PUTRA ANDIH	L	Islam															
22	214279	0069411991	MUHAMMAD RIFQI ADRIAN PUTRA PRAT	L	Islam															
23	214281	0069948876	MUHAMMAD WISNU WARDHANA	L	Islam															
24	214287	0063790316	NADIA WIDIANINGRUM	P	Islam															
25	214290	0057342332	NATASA DELA DESFIANA	P	Islam															
26	214297	0062067888	NUR TUGIMAN SIKUN	L	Islam															
27	214304	0068089761	PRIAGUNG YASA BAGASKARA	L	Islam															
28	214308	0063607690	PUTRI AYUNING DIANTI	P	Islam															
29	214320	0073940846	RIZQY AZHARI	L	Islam															
30	214324	0089006732	SALMA INDRIANI	P	Islam															
31	214328	0065404852	SANDRA MAY AULIA SAFITRI	P	Islam															
32	214329	0051068742	SAPUTRI DWI AGUSTINA	P	Islam															
33	214342	0068294930	VIKA ANGGRAINI PUSPITA SARI	P	Islam															
34	214349	0051764296	YUKIFASIO IMAMTAUKHID BISMATAMA	L	Islam															
35	214350	0069087922	YULFIA MANDARISTA	P	Islam															
36	214351	0067035499	YULI RAUDHATUN NIMAH	P	Islam															

Guru BK : Dra. Sri Lestari Jumlah Peserta Didik : 36 L : 16 P : 20

Mengetahui
Kepala Sekolah

Guru Mata Pelajaran

Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19730627 199802 2 002

NIP.

Lampiran 1 Silabus

SILABUS

Nama Sekolah : SMA Negeri 16 Semarang

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XI/2

Standar Kompetensi : 4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya

Alokasi Waktu : 6 jam pelajaran (3 x pertemuan)

Kompetensi dasar	Materi pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber/bahan/alat
3.11 Menganalisis kesetimbangan ion dalam larutan dan garam dan	1. Pengertian Hidrolisis garam 2. Jenis dan sifat-sifat hidrolisis garam 3. pH larutan	1. Merancang dan melakukan percobaan untuk menentukan ciri-ciri	1. Menentukan ciri-ciri hidrolisis garam 2. Menentukan jenis dan sifat-sifat hidrolisis	Jenis tagihan 1. Tugas kelompok Bentuk instrumen 1. Laporan tertulis	6 JP	1. Sumber Buku kimia 2. Lembar kerja peserta didik 3. Bahan/

Kompetensi dasar	Materi pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber/bahan/alat
		pH larutan garam 4. Menghitung pH larutan garam				

Lampiran 12 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KELAS EKSPERIMEN

Nama Sekolah	: SMA Negeri 16 Semarang
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/ Semester	: XI/ 2
Materi Pokok	: Hidrolisis garam
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit
Pertemuan	: 1

A. Kompetensi Inti (KI)

KI-1 dan KI-2 :Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.

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

KI4 : 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 metode sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi

No.	Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi
1.	3.11 Menganalisis kesetimbangan ion dalam larutan garam dan menghubungkan pH-nya	1. Menjelaskan pengertian hidrolisis 2. Menentukan ciri-ciri beberapa jenis garam yang dapat terhidrolisis

No.	Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi
	4.11 Melaporkan percobaan tentang sifat asam basa berbagai larutan garam	dan tidak dalam air melalui percobaan.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui diskusi, siswa dapat menjelaskan pengertian hidrolisis.
2. Melalui kegiatan praktikum dan diskusi, siswa dapat menentukan ciri-ciri beberapa jenis garam yang dapat terhidrolisis dan tidak dalam air melalui percobaan.

D. Materi Pembelajaran

1. Pengertian Hidrolisis Garam

Hidrolisis berasal dari kata hidro yang berarti air dan lisis yang berarti penguraian. Hidrolisis adalah reaksi penguraian garam oleh air atau reaksi ion-ion garam dengan air. Garam adalah senyawa elektrolit yang dihasilkan dari reaksi netralisasi antara asam dengan basa. Sebagai elektrolit, garam akan terionisasi dalam larutannya menghasilkan kation dan anion. Kation yang dimiliki garam adalah kation dari basa asalnya, sedangkan anion yang dimiliki oleh garam adalah anion yang berasal dari asam pembentuknya.

Hidrolisis garam hanya terjadi jika salah satu atau kedua komponen penyusun garam tersebut berupa asam lemah dan atau basa lemah. Jika komponen garam tersebut berupa asam kuat dan basa kuat, maka komponen ion dari asam kuat atau pun basa kuat tersebut tidak akan terhidrolisis. Berdasarkan penjelasan tadi, maka kation dan anion yang dapat mengalami reaksi hidrolisis adalah kation dan anion garam yang termasuk elektrolit lemah. Sedangkan kation dan anion garam yang termasuk elektrolit kuat tidak terhidrolisis.

2. Ciri-Ciri Larutan Garam

Dalam menganalisis larutan garam bersifat asam, basa maupun netral dapat dilakukan melalui sebuah percobaan digunakan kertas lakmus dan indikator universal, diujilah pH berbagai jenis larutan garam.

- 4) Apabila terjadi perubahan lakmus merah menjadi biru dan lakmus biru tetap berwarna biru maka garam bersifat basa dengan $\text{pH} > 7$
- 5) Apabila terjadi perubahan lakmus biru menjadi merah dan lakmus merah tetap merah maka garam bersifat asam $\text{pH} < 7$
- 6) Jika tidak ada perubahan diantaranya keduanya maka bersifat netral $\text{pH} = 7$

E. Model Pembelajaran

Model Pembelajaran : POE (Predict, Observe, explain)

F. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran

1. Media

- a. PPT
- b. Lembar Kerja

2. Alat/Bahan

- a. Spidol
- b. Papan tulis
- c. LCD
- d. Penghapus

3. Sumber Belajar

Buku Kimia untuk SMA kelas XI, LKPD

G. Kegiatan Pembelajaran

FASE	KEGIATAN PEMBELAJARAN	WAKTU
Kegiatan Pendahuluan		
	a. Siswa memperhatikan guru dan mempersiapkan diri mengikuti pelajaran b. Siswa mendengarkan petunjuk dari guru yang sedang menyampaikan tujuan pembelajaran, metode pembelajaran	10 menit
Kegiatan Inti		
Predict	a. Siswa mendengarkan materi yang diberikan guru mengenai pengertian dan ciri-ciri hidrolisis garam dan mengerjakan lembar prediksi yang diberikan dari guru	10 menit

FASE	KEGIATAN PEMBELAJARAN	WAKTU
Observe	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa menyimak penjelasan dari guru mengenai prosedur kerja dalam percobaan yang akan dilaksanakan b. Siswa berkelompok 5-6 orang c. Siswa melakukan praktikum sesuai dengan petunjuk d. Siswa mencatat hasil pengamatan e. Siswa mendiskusikan hasil pengamatan dan membuat laporan hasil praktikum dengan teman sekelompoknya 	30 menit
Explain	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa bersama guru mendiskusikan hasil praktikum yang telah dilakukan b. Siswa menyimak dan menanggapi presentasi yang disampaikan oleh teman dari kelompok lain c. Siswa menjawab ulang prediksi sebelum percobaan yang telah ditulis sebelumnya d. Siswa bersama guru menarik simpulan berdasarkan data hasil praktikum 	30 menit
Kegiatan Penutup		
	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa dengan bimbingan guru membuat simpulan tentang pengertian dan ciri-ciri hidrolisis garam b. Siswa diberi tahu tentang materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya yaitu jenis dan sifat hidrolisis garam c. Siswa diberi tugas untuk membaca materi yang akan dipelajari. 	10 menit

H. Penilaian

Aspek	Teknik Penilaian
pengetahuan	1. Laporan praktikum

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
KELAS EKSPERIMEN

Nama Sekolah	: SMA Negeri 16 Semarang
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/ Semester	: XI/ 2
Materi Pokok	: Hidrolisis garam
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit
Pertemuan	: 2

A. Kompetensi Inti (KI)

KI-1 dan KI-2 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.

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

KI4 : 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 metode sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi

No.	Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi
1.	3.11 Menganalisis kesetimbangan ion dalam larutan garam dan	1. Menentukan sifat garam yang terhidrolisis dan tidak dari persamaan reaksi ionisasi dan percobaan

	<p>menghubungkan pH-nya</p> <p>4.11 Melaporkan percobaan tentang sifat asam basa berbagai larutan garam</p>	
--	---	--

C. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui kegiatan praktikum dan diskusi, siswa dapat menentukan sifat garam yang terhidrolisis dan tidak terhidrolisis dari persamaan reaksi ionisasi.

D. Materi Pembelajaran

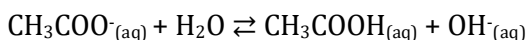
1. Jenis dan Sifat-Sifat Hidrolisis Garam

- a. Garam yang Terbentuk dari Asam Lemah dan Basa Kuat

Garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat jika dilarutkan dalam air akan menghasilkan anion yang berasal dari asam lemah. Anion tersebut bereaksi dengan air menghasilkan ion OH⁻ yang menyebabkan larutan bersifat basa. Contoh:



Ion CH₃COO⁻ bereaksi dengan air membentuk reaksi kesetimbangan



Adanya ion OH^- yang dihasilkan tersebut mengakibatkan konsentrasi ion H^+ di dalam air lebih sedikit daripada konsentrasi ion OH^- sehingga larutan bersifat basa. Dari dua ion yang dihasil oleh garam tersebut, hanya ion CH_3COO^- yang mengalami hidrolisis sedangkan ion Na^+ tidak bereaksi dengan air. Jika dianggap bereaksi maka NaOH yang terbentuk akan segera terionisasi menghasilkan ion Na^+ kembali. Hidrolisis ini disebut hidrolisis sebagian atau hidrolisis parsial sebab hanya sebagian ion (ion CH_3COO^-) yang mengalami reaksi hidrolisis. Jadi garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat akan terhidrolisis sebagian (parsial) dan bersifat basa.

Contoh lain :

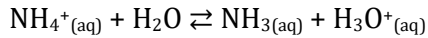
NaF , Na_2CO_3 , KCN , CaS .

b. Garam yang Terbentuk dari Asam Kuat dan Basa Lemah

Garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah jika dilarutkan dalam air akan menghasilkan kation yang berasal dari basa lemah. Kation tersebut bereaksi dengan air menghasilkan ion H^+ yang menyebabkan larutan bersifat asam. Contoh :



Ion NH_4^+ bereaksi dengan air membentuk reaksi kesetimbangan

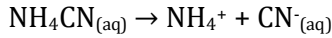


Adanya ion H^+ yang dihasilkan tersebut mengakibatkan konsentrasi ion H^+ di dalam air lebih banyak daripada konsentrasi ion OH^- sehingga larutan bersifat asam. Dari dua ion yang dihasil oleh garam tersebut, hanya ion NH_4^+ yang mengalami hidrolisis sedangkan ion Cl^- tidak bereaksi dengan air. Jika dianggap bereaksi maka HCl yang terbentuk akan segera terionisasi menghasilkan ion Cl^- kembali. Hidrolisis ini disebut hidrolisis sebagian atau hidrolisis parsial sebab hanya sebagian ion (ion NH_4^+) yang mengalami reaksi hidrolisis. Jadi garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah akan terhidrolisis sebagian (parsial) dan bersifat asam. Larutan akan bersifat asam ($\text{pH} < 7$). Jika diuji keasamannya dengan menggunakan kertas lakmus biru, warna kertas lakmus akan berubah menjadi merah.

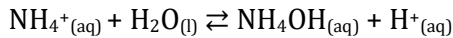
Contoh lain: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, AgNO_3 , CuSO_4 , NH_4Cl , AlCl_3

- c. Garam yang Terbentuk dari Asam Lemah dan Basa Lemah

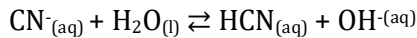
Garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah di dalam air akan terionisasi dan kedua ion garam tersebut bereaksi dengan air. Contoh :



Ion NH_4^+ bereaksi dengan air membentuk reaksi kesetimbangan



Ion CN^- bereaksi dengan air membentuk reaksi kesetimbangan

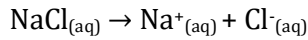


Oleh karena dari kedua ion garam tersebut masing-masing H^+ dan ion OH^- , maka sifat larutan garam ini ditentukan oleh nilai tetapan kesetimbangan dari kedua reaksi tersebut. Hidrolisis garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah merupakan hidrolisis total, sebab kedua ion garam mengalami reaksi hidrolisis dengan air. Sifat larutan ditentukan oleh nilai tetapan kesetimbangan asam (K_a) dan nilai kesetimbangan basa (K_b) penyusun garam tersebut.

Jika $K_a > K_b$, maka larutan akan bersifat asam dan jika $K_a < K_b$ maka larutan akan bersifat basa.

- d. Garam yang Terbentuk dari Asam Kuat dan Basa Kuat
Ion-ion yang dihasilkan dari garam yang berasal dari asam kuat dan basa kuat tidak ada bereaksi dengan air,

sebab jika dianggap bereaksi maka akan segera terionisasi kembali secara sempurna membentuk ion-ion semula. Contoh:



Ion Cl^{-} di dalam larutan tidak mengalami reaksi dengan air, sebab jika dianggap bereaksi dengan air maka ion akan menghasilkan NaOH yang akan segera terionisasi kembali menjadi ion Na^{+} . Hal ini disebabkan NaOH merupakan basa kuat yang terionisasi sempurna. Demikian pula jika ion Cl^{-} dianggap bereaksi dengan air, maka HCl yang terbentuk akan terionisasi sempurna menjadi ion Cl^{-} kembali. Hal ini disebabkan HCl merupakan asam kuat. Kesimpulannya garam yang berasal dari asam kuat dan basa kuat tidak terhidrolisis. Oleh karena itu konsentrasi ion H^{+} dan OH^{-} dalam air tidak terganggu sehingga larutan bersifat netral. Larutannya bersifat netral ($\text{pH}=7$).

Contoh lain: K_2SO_4 , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

E. Model Pembelajaran

Model Pembelajaran : POE (Predict, Observe, explain)

F. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran

1. Media

a. PPT

- b. Lembar Kerja
2. Alat/Bahan
- a. Spidol
 - b. Papan tulis
 - c. LCD
 - d. Penghapus
3. Sumber Belajar

Buku Kimia untuk SMA kelas XI, dan LKPD

G. Kegiatan Pembelajaran

FASE	KEGIATAN PEMBELAJARAN	WAKTU
Kegiatan Pendahuluan		
	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa memperhatikan guru dan mempersiapkan diri mengikuti pelajaran b. Siswa mendengarkan petunjuk dari guru yang sedang menyampaikan tujuan pembelajaran, metode pembelajaran 	10 menit
Kegiatan Inti		
Predict	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa mendengarkan materi dari guru mengenai jenis dan sifat hidrolisis garam kemudian mengerjakan lembar prediksi yang diberikan dari guru 	10 menit
Observe	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa menyimak penjelasan dari guru mengenai prosedur kerja dalam percobaan yang akan dilaksanakan b. Siswa berkelompok 5-6 orang c. Siswa melakukan praktikum sesuai dengan petunjuk d. Siswa mencatat hasil pengamatan 	30 menit

	e. Siswa mendiskusikan hasil pengamatan dan membuat laporan hasil praktikum dengan teman sekelompoknya	
Explain	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa bersama guru mendiskusikan hasil praktikum yang telah dilakukan b. Siswa menyimak dan menanggapi presentasi yang disampaikan oleh teman dari kelompok lain c. Siswa menjawab ulang prediksi sebelum percobaan yang telah ditulis sebelumnya d. Siswa bersama guru menarik simpulan berdasarkan data hasil praktikum 	30 menit
Kegiatan Penutup		
	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa dengan bimbingan guru membuat simpulan tentang jenis dan sifat hidrolisis garam b. Siswa diberi tahu tentang materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya yaitu perhitungan pH garam c. Siswa diberi tugas untuk membaca materi yang akan dipelajari. 	10 menit

H. Penilaian

Aspek	Teknik Penilaian
pengetahuan	1. Laporan praktikum

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

KELAS EKSPERIMEN

Nama Sekolah	: SMA Negeri 16 Semarang
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/ Semester	: XI/ 2
Materi Pokok	: Hidrolisis garam
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit
Pertemuan	: 3

A. Kompetensi Inti (KI)

KI-1 dan KI-2 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.

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

KI4 : 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 metode sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi

No.	Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi
1.	3.11 Menganalisis kesetimbangan ion dalam larutan garam dan menghubungkan pH-nya	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa dapat menentukan pH garam melalui percobaan 2. Siswa dapat menghitung pH garam yang terhidrolisis

C. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui kegiatan praktikum dan diskusi, siswa dapat menentukan pH garam
2. Melalui kegiatan diskusi, siswa dapat menghitung pH garam.

D. Materi Pembelajaran

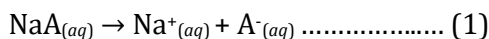
1. pH Larutan Garam

- 1) Garam yang anionnya berasal dari asam kuat dan kationnya berasal dari basa kuat

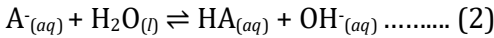
Garam dari asam kuat dan basa kuat misalnya garam natrium klorida (NaCl). Oleh karenanya garam yang berasal dari asam kuat dan basa kuat tidak bereaksi dengan air atau tidak terhidrolisis harga H dan OH dalam air tidak berubah dengan adanya garam sehingga pH sama sekali tidak berubah dan sama dengan pH air murni pH = 7 larutan ini bersifat netral

- 2) Garam yang anionnya berasal dari asam lemah dan kationnya berasal dari basa kuat

Sebagai contoh, garam NaA dilarutkan dalam air, maka:



Ion A^- bereaksi dengan air membentuk reaksi kesetimbangan:



Berdasarkan reaksi tersebut, maka didapatkan nilai tetapan kesetimbangan (K_h):

$$K_h = \frac{[HA] [OH^-]}{[A^-]} \dots\dots\dots (3)$$

Jika persamaan tersebut dikalikan dengan angka satu yang diwujudkan dengan $\frac{[H^+]}{[H^+]}$, maka akan didapat:

$$K_h = \frac{[HA] [OH^-]}{[A^-]} \times \frac{[H^+]}{[H^+]} \dots\dots\dots(4)$$

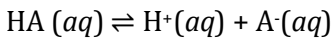
Atau

$$K_h = \frac{[HA]}{[A^-][H^+]} \times [OH^-] [H^+] \dots\dots\dots(5)$$

Mengingat

$$[OH^-] [H^+] = K_w = \dots\dots\dots(6)$$

Dan untuk tetapan kesetimbangan asam HA yang terionisasi dengan reaksi:



nilai K_a dirumuskan:

$$K_a = \frac{[HA] [OH^-]}{[A^-]} \dots\dots\dots(7)$$

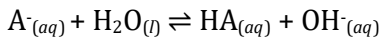
maka:

$$\frac{[HA]}{[A^-][H^+]} = \frac{1}{K_a} \dots\dots\dots(8)$$

Sehingga persamaan (5) dapat dituliskan sebagai:

$$K_h = \frac{1}{K_a} \times K_w \dots\dots\dots(9)$$

Untuk menentukan nilai pH, maka kembali ke persamaan reaksi kesetimbangan (2) untuk menentukan $[OH^-]$ dalam larutan:



Dengan mensubstitusikan persamaan (3) ke dalam persamaan (9), maka diperoleh:

$$\frac{[HA][OH^-]}{[A^-]} = \frac{1}{K_a} \times K_w$$

Persamaan reaksi kesetimbangan menunjukkan bahwa $[HA]$ akan selalu sama dengan $[OH^-]$ sehingga diperoleh:

$$\frac{[HA][OH^-]}{[A^-]} = \frac{K_w}{K_a}$$

Sehingga didapatkan:

$$[OH^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} [A^-]} \dots\dots\dots (2.1)$$

$$pOH = -\log [OH^-] \dots\dots\dots (2.2)$$

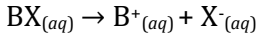
dengan: K_w = tetapan ionisasi air (10^{-14})

K_a = tetapan ionisasi asam HA

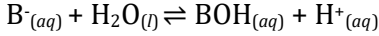
$[A^-]$ = konsentrasi basa konjugat

- 3) Garam yang anionnya berasal dari asam kuat dan kationnya berasal dari basa lemah

Dengan cara yang sama, untuk larutan garam BX yang anionnya berasal dari asam kuat HX dan kationnya berasal dari basa lemah BOH, mengalami reaksi ionisasi:



dan ion B⁻ akan bereaksi dengan air:



dengan cara yang sama, akan diperoleh nilai tetapan kesetimbangannya:

$$K_h = \frac{1}{K_b} \times K_w$$

Dan karena bersifat asam, maka dapat ditentukan nilai konsentrasi ion H⁺:

$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} [B^+]} \dots\dots\dots (2.3)$$

$$pH = -\log [H^+] \dots\dots\dots (2.4)$$

dengan: K_w = tetapan ionisasi air (10⁻¹⁴)

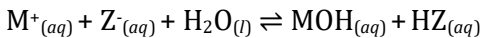
K_b = tetapan ionisasi basa BOH

[B⁺] = konsentrasi ion garam

- 4) Garam yang anionnya berasal dari asam lemah dan kationnya berasal dari basa lemah

Garam yang anionnya berasal dari asam lemah dan kationnya berasal dari basa lemah akan terionisasi di dalam air. Misalnya garam MZ yang kationnya berasal dari basa lemah MOH dan anionnya berasal dari asam lemah HZ.

Reaksi yang terjadi adalah:



$$K_h = \frac{[MOH^-][HZ]}{[M^+][Z^-]}$$

Apabila dikalikan dengan $\frac{[H^+][OH^-]}{[H^+][OH^-]}$ akan diperoleh:

$$K_h = \frac{MOH}{[M^+][OH^-]} \times \frac{[HZ]}{[H^+][Z^-]} \times [H^+][OH^-]$$

$$K_h = \frac{K_a \times K_w}{K_b \times K_w}$$

Apabila disubstitusikan, diperoleh persamaan untuk menentukan konsentrasi ion H^+ dalam larutan.

$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_a \times K_w}{K_b}} \text{ atau } [OH^-] = \sqrt{\frac{K_b \times K_w}{K_a}} \dots\dots\dots (2.5)$$

dari persamaan tersebut, maka nilai pH larutan garam yang anionnya berasal dari asam lemah dan kationnya berasal dari basa lemah tidak tergantung pada konsentrasi ion-ion garam dalam larutan tetapi tergantung pada nilai K_a dan K_b dari asam dan basa pembentuknya.

- d) Jika $K_a = K_b$, larutan akan bersifat netral ($pH = 7$)
- e) Jika $K_a > K_b$, larutan akan bersifat asam ($pH < 7$)
- f) Jika $K_a < K_b$, larutan akan bersifat basa ($pH > 7$)

E. Model Pembelajaran

Model Pembelajaran : POE (Predict, Observe, explain)

F. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran

1. Media

- a. PPT
- b. Lembar Kerja

2. Alat/Bahan

- a. Spidol
 - b. Papan tulis
 - c. LCD
 - d. Penghapus
3. Sumber Belajar

Buku Kimia untuk SMA kelas XI dan LKPD

G. Kegiatan Pembelajaran

FASE	KEGIATAN PEMBELAJARAN	WAKTU
Kegiatan Pendahuluan		
	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa memperhatikan guru dan mempersiapkan diri mengikuti pelajaran b. Siswa mendengarkan petunjuk dari guru yang sedang menyampaikan tujuan pembelajaran, metode pembelajaran 	10 menit
Kegiatan Inti		
Predict	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa mendengarkan materi dari guru mengenai pH garam mengerjakan lembar prediksi yang diberikan dari guru 	10 menit
Observe	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa menyimak penjelasan dari guru mengenai prosedur kerja dalam percobaan yang akan dilaksanakan b. Siswa berkelompok 5-6 orang c. Siswa melakukan praktikum sesuai dengan petunjuk d. Siswa mencatat hasil pengamatan e. Siswa mendiskusikan hasil pengamatan dan membuat laporan hasil praktikum dengan teman sekelompoknya 	30 menit

FASE	KEGIATAN PEMBELAJARAN	WAKTU
Explain	a. Siswa bersama guru mendiskusikan hasil praktikum yang telah dilakukan b. Siswa menyimak dan menanggapi presentasi yang disampaikan oleh teman dari kelompok lain c. Siswa menjawab ulang prediksi sebelum percobaan yang telah ditulis sebelumnya d. Siswa bersama guru menarik simpulan berdasarkan data hasil praktikum	30 menit
Kegiatan Penutup		
	a. Siswa dengan bimbingan guru membuat simpulan mengenai pH larutan garam b. Siswa diberi tahu tentang materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya c. Siswa diberi tugas untuk membaca materi yang akan dipelajari.	10 menit

H. Penilaian

Aspek	Teknik Penilaian
pengetahuan	1. Laporan praktikum

LKPD

HIDROLISIS GARAM

Lembar Kerja Peserta Didik Kelas Eksperimen



Kelas :
Kelompok :
Anggota Kelompok :
1.
2.
3.
dst.



HIDROLISIS GARAM

KOMPETENSI INTI

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang atau

KOMPETENSI DASAR

3.11 Menganalisis kesetimbangan ion dalam larutan garam dan menghubungkan pH-nya

4.11 Melaporkan percobaan tentang sifat asam basa berbagai larutan garam

INDIKATOR PEMBELAJARAN

1. Menentukan ciri-ciri beberapa jenis garam yang dapat terhidrolisis dalam air melalui percobaan
2. Menentukan sifat garam yang terhidrolisis dari persamaan reaksi ionisasi
3. Menghitung pH larutan garam yang terhidrolisis

PERTEMUAN 1

A. Pengertian Hidrolisis Garam

Hidrolisis berasal dari kata *hydro* yang berarti air dan *lisis* yang berarti penguraian. Hidrolisis adalah reaksi penguraian garam oleh air atau reaksi ion-ion garam dengan air. Garam adalah senyawa elektrolit yang dihasilkan dari reaksi netralisasi antara asam dengan basa. Sebagai elektrolit, garam akan terionisasi dalam larutannya menghasilkan kation dan anion. Kation yang dimiliki garam adalah kation dari basa asalnya, sedangkan anion yang dimiliki oleh garam adalah anion yang berasal dari asam pembentuknya.

Hidrolisis garam hanya terjadi jika salah satu atau kedua komponen penyusun garam tersebut berupa asam lemah dan atau basa lemah. Jika komponen garam tersebut berupa asam kuat dan basa kuat, maka komponen ion dari asam kuat atau pun basa kuat tersebut tidak akan terhidrolisis. Berdasarkan penjelasan tadi, maka kation dan anion yang dapat mengalami reaksi hidrolisis adalah kation dan anion garam yang termasuk elektrolit lemah. Sedangkan kation dan anion garam yang termasuk elektrolit kuat tidak terhidrolisis.

B. Ciri-Ciri Larutan Garam

Dalam menganalisis larutan garam bersifat asam, basa maupun netral dapat dilakukan melalui sebuah percobaan digunakan kertas lakmus dan indikator universal, diujilah pH berbagai jenis larutan garam.

- 7) Apabila terjadi perubahan lakmus merah menjadi biru dan lakmus biru tetap berwarna biru maka garam bersifat basa
- 8) Apabila terjadi perubahan lakmus biru menjadi merah dan lakmus merah tetap merah maka garam bersifat asam.
- 9) Jika tidak ada perubahan diantaranya keduanya maka bersifat netral

Predict



Garam disamping merupakan garam NaCl. Prediksikan ciri-ciri garam NaCl tersebut!



Observe



Lakukan Praktikum dan Catat Hasilnya Bersama Teman Kelompok Masing-Masing!

A. Tujuan Percobaan

Menentukan ciri-ciri beberapa jenis garam yang dapat terhidrolisis dalam air

B. Alat dan Bahan

1. Plat tetes
2. Pipet tetes
3. Indikator universal
4. Larutan NH_4OH 1 M
5. Larutan NaOH 1 M
6. Larutan H_2SO_4 1 M
7. Larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 1 M
8. Larutan HCl 1 M
9. Larutan CH_3COOH 1 M

C. Cara Kerja

1. Ambil masing-masing 5 tetes larutan HCl dan NH_4OH ke dalam plat tetes.
2. Celupkan masing-masing kertas indikator universal berturut-turut dengan larutan yang telah disediakan.
3. Catat perubahan warna yang terjadi dan pH yang sesuai dengan warna tersebut
4. Lakukan kegiatan 1 s.d.3 dengan mengganti larutan sampel

D. Data Pengamatan

1. Campuran larutan yang membentuk larutan garam terhidrolisis

No.	Campuran larutan	Nilai pH
1.	HCl	
	NH ₄ OH	
2.	NaOH	
	CH ₃ COOH	

2. Campuran larutan yang membentuk larutan garam tidak terhidrolisis

No.	Campuran larutan	Nilai pH
1.	HCl	
	NaOH	
2.	H ₂ SO ₄	
	Ca(OH) ₂	

E. Kesimpulan

.....
.....
.....

Explain

Berdasarkan hasil jawaban prediksimu dan hasil observasi tadi, jelaskanlah!

.....

.....

.....



PERTEMUAN 2

Jenis dan Sifat Hidrolisis Garam

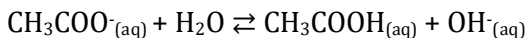
Ada tiga reaksi yang terjadi pada hidrolisis garam yaitu hidrolisis sempurna, hidrolisis sebagian, dan tidak terhidrolisis. Hidrolisis sempurna terjadi dari senyawa asam lemah dan basa lemah, hidrolisis sebagian terjadi dari senyawa basa kuat dan asam lemah serta sebaliknya, reaksi yang tidak terhidrolisis terjadi dari asam kuat dan basa kuat. Contoh dari reaksi hidrolisis garam tersebut adalah sebagai berikut:

a. Garam yang Terbentuk dari Asam Lemah dan Basa Kuat

Garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat jika dilarutkan dalam air akan menghasilkan anion yang berasal dari asam lemah. Anion tersebut bereaksi dengan air menghasilkan ion OH⁻ yang menyebabkan larutan bersifat basa. Contoh:



Ion CH₃COO⁻ bereaksi dengan air membentuk reaksi kesetimbangan



Adanya ion OH⁻ yang dihasilkan tersebut mengakibatkan konsentrasi ion H⁺ di dalam air lebih sedikit daripada konsentrasi

ion OH^- sehingga larutan bersifat basa. Dari dua ion yang dihasilkan oleh garam tersebut, hanya ion CH_3COO^- yang mengalami hidrolisis sedangkan ion Na^+ tidak bereaksi dengan air. Jika dianggap bereaksi maka NaOH yang terbentuk akan segera terionisasi menghasilkan ion Na^+ kembali. Hidrolisis ini disebut hidrolisis sebagian atau hidrolisis parsial sebab hanya sebagian ion (ion CH_3COO^-) yang mengalami reaksi hidrolisis. Jadi garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat akan terhidrolisis sebagian (parsial) dan bersifat basa.

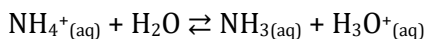
Contoh lain : NaF , Na_2CO_3 , KCN , CaS .

b. Garam yang Terbentuk dari Asam Kuat dan Basa Lemah

Garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah jika dilarutkan dalam air akan menghasilkan kation yang berasal dari basa lemah. Kation tersebut bereaksi dengan air menghasilkan ion H^+ yang menyebabkan larutan bersifat asam. Contoh :



Ion NH_4^+ bereaksi dengan air membentuk reaksi kesetimbangan



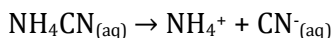
Adanya ion H^+ yang dihasilkan tersebut mengakibatkan konsentrasi ion H^+ di dalam air lebih banyak daripada konsentrasi ion OH^- sehingga larutan bersifat asam. Dari dua ion yang dihasilkan oleh garam tersebut, hanya ion NH_4^+ yang mengalami hidrolisis sedangkan ion Cl^- tidak bereaksi dengan air. Jika dianggap bereaksi maka HCl yang terbentuk akan segera terionisasi

menghasilkan ion Cl kembali. Hidrolisis ini disebut hidrolisis sebagian atau hidrolisis parsial sebab hanya sebagian ion (ion NH_4^+) yang mengalami reaksi hidrolisis. Jadi garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah akan terhidrolisis sebagian (parsial) dan bersifat asam. Larutan akan bersifat asam ($\text{pH} < 7$). Jika diuji keasamannya dengan menggunakan kertas lakmus biru, warna kertas lakmus akan berubah menjadi merah.

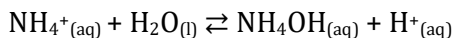
Contoh lain: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, AgNO_3 , CuSO_4 , NH_4Cl , AlCl_3

c. Garam yang Terbentuk dari Asam Lemah dan Basa Lemah

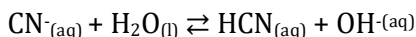
Garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah di dalam air akan terionisasi dan kedua ion garam tersebut bereaksi dengan air. Contoh :



Ion NH_4^+ bereaksi dengan air membentuk reaksi kesetimbangan



Ion CN^- bereaksi dengan air membentuk reaksi kesetimbangan



Oleh karena dari kedua ion garam tersebut masing-masing H^+ dan ion OH^- , maka sifat larutan garam ini ditentukan oleh nilai tetapan kesetimbangan dari kedua reaksi tersebut. Hidrolisis garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah merupakan hidrolisis total, sebab kedua ion garam mengalami reaksi hidrolisis dengan air. Sifat larutan ditentukan oleh nilai tetapan

kesetimbangan asam (K_a) dan nilai kesetimbangan basa (K_b) penyusun garam tersebut.

Jika $K_a > K_b$, maka larutan akan bersifat asam dan jika $K_a < K_b$ maka larutan akan bersifat basa.

d. Garam yang Terbentuk dari Asam Kuat dan Basa Kuat

Ion-ion yang dihasilkan dari garam yang berasal dari asam kuat dan basa kuat tidak ada bereaksi dengan air, sebab jika dianggap bereaksi maka akan segera terionisasi kembali secara sempurna membentuk ion-ion semula. Contoh:



Ion Cl^- di dalam larutan tidak mengalami reaksi dengan air, sebab jika dianggap bereaksi dengan air maka ion akan menghasilkan NaOH yang akan segera terionisasi kembali menjadi ion Na^+ . Hal ini disebabkan NaOH merupakan basa kuat yang terionisasi sempurna. Demikian pula jika ion Cl^- dianggap bereaksi dengan air, maka HCl yang terbentuk akan terionisasi sempurna menjadi ion Cl^- kembali. Hal ini disebabkan HCl merupakan asam kuat. Kesimpulannya garam yang berasal dari asam kuat dan basa kuat tidak terhidrolisis. Oleh karena itu konsentrasi ion H^+ dan OH^- dalam air tidak terganggu sehingga larutan bersifat netral. Larutannya bersifat netral ($\text{pH}=7$).

Contoh lain: K_2SO_4 , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

MODEL PEMBELAJARAN POE

Predict



Soda ash merupakan garam garam Na_2CO_3 .
Prediksikan sifat garam tersebut!



Observe

Lakukan Praktikum dan Catat Hasilnya Bersama Teman Kelompok Masing-Masing!

A. Tujuan Percobaan

Menentukan sifat larutan garam

B. Alat dan Bahan

1. Plat tetes
2. Pipet tetes
3. Indikator universal
4. Kertas lakmus
5. Larutan NH_4Cl 1 M
6. Larutan NaCl 1 M
7. Larutan CH_3COONa 1 M

C. Cara Kerja

1. Masukkan 5 tetes larutan NaCl ke dalam plat tetes
2. Masukkan kertas lakmus merah dan biru pada plat tetes yang telah diisi larutan
3. Celupkan juga indikator universal ke dalam larutan tersebut. Amati perubahan warna kertas lakmus dan indikator universal kemudian catat pH yang sesuai warna tersebut
4. Lakukan kegiatan 1 s.d.4 dengan mengganti larutan sampel

D. Data Pengamatan

No.	Rumus Kimia Garam	Kertas lakmus merah (warna)	Kertas lakmus biru (warna)	Sifat larutan Asam/ basa/ netral	pH
1.	NaCl 1 M				

2.	Na_4Cl 1 M				
3.	CH_3COONa 1 M				

E. Kesimpulan

.....

.....

.....

Explain

Berdasarkan hasil jawaban prediksimu dan hasil observasi tadi, jelaskanlah!

.....

.....

.....



PERTEMUAN 3

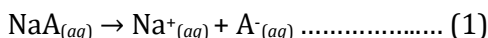
pH Larutan Garam

- 1) Garam yang anionnya berasal dari asam kuat dan kationnya berasal dari basa kuat

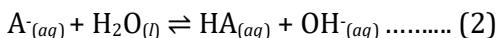
Garam dari asam kuat dan basa kuat misalnya garam natrium klorida (NaCl). Oleh karenanya garam yang berasal dari asam kuat dan basa kuat tidak bereaksi dengan air atau tidak terhidrolisis harga H dan OH dalam air tidak berubah dengan adanya garam sehingga pH sama sekali tidak berubah dan sama dengan pH air murni pH = 7 larutan ini bersifat netral

- 2) Garam yang anionnya berasal dari asam lemah dan kationnya berasal dari basa kuat

Sebagai contoh, garam NaA dilarutkan dalam air, maka:



Ion A⁻ bereaksi dengan air membentuk reaksi kesetimbangan:



Berdasarkan reaksi tersebut, maka didapatkan nilai tetapan kesetimbangan (K_h):

$$K_h = \frac{[\text{HA}] [\text{OH}^-]}{[\text{A}^-]} \dots\dots\dots (3)$$

Jika persamaan tersebut dikalikan dengan angka satu yang diwujudkan dengan $\frac{[H^+]}{[H^+]}$, maka akan didapat:

$$K_h = \frac{[HA][OH^-]}{[A^-]} \times \frac{[H^+]}{[H^+]} \dots\dots\dots(4)$$

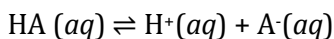
Atau

$$K_h = \frac{[HA]}{[A^-][H^+]} \times [OH^-][H^+] \dots\dots\dots(5)$$

Mengingat

$$[OH^-][H^+] = K_w = \dots\dots\dots(6)$$

Dan untuk tetapan kesetimbangan asam HA yang terionisasi dengan reaksi:



nilai K_a dirumuskan:

$$K_a = \frac{[HA][OH^-]}{[A^-]} \dots\dots\dots(7)$$

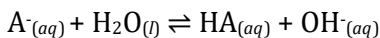
maka:

$$\frac{[HA]}{[A^-][H^+]} = \frac{1}{K_a} \dots\dots\dots(8)$$

Sehingga persamaan (5) dapat dituliskan sebagai:

$$K_h = \frac{1}{K_a} \times K_w \dots\dots\dots(9)$$

Untuk menentukan nilai pH, maka kembali ke persamaan reaksi kesetimbangan (2) untuk menentukan $[OH^-]$ dalam larutan:



Dengan mensubstitusikan persamaan (3) ke dalam persamaan (9), maka diperoleh:

$$\frac{[\text{HA}][\text{OH}^-]}{[\text{A}^-]} = \frac{1}{K_a} \times K_w$$

Persamaan reaksi kesetimbangan menunjukkan bahwa [HA] akan selalu sama dengan [OH⁻] sehingga diperoleh:

$$\frac{[\text{HA}][\text{OH}^-]}{[\text{A}^-]} = \frac{K_w}{K_a}$$

Sehingga didapatkan:

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a}} [\text{A}^-] \quad \dots\dots\dots (2.1)$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] \quad \dots\dots\dots (2.2)$$

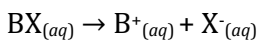
dengan: K_w = tetapan ionisasi air (10^{-14})

K_a = tetapan ionisasi asam HA

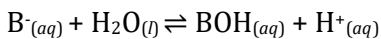
$[\text{A}^-]$ = konsentrasi basa konjugat

3) Garam yang anionnya berasal dari asam kuat dan kationnya berasal dari basa lemah

Dengan cara yang sama, untuk larutan garam BX yang anionnya berasal dari asam kuat HX dan kationnya berasal dari basa lemah BOH, mengalami reaksi ionisasi:



dan ion B⁻ akan bereaksi dengan air:



dengan cara yang sama, akan diperoleh nilai tetapan kesetimbangannya:

$$K_h = \frac{1}{K_b} \times K_w$$

Dan karena bersifat asam, maka dapat ditentukan nilai konsentrasi ion H⁺:

$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b}} [B^+] \quad \dots\dots\dots (2.3)$$

$$pH = -\log [H^+] \quad \dots\dots\dots (2.4)$$

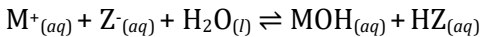
dengan: K_w = tetapan ionisasi air (10⁻¹⁴)

K_b = tetapan ionisasi basa BOH

[B⁺] = konsentrasi ion garam

- 4) Garam yang anionnya berasal dari asam lemah dan kationnya berasal dari basa lemah

Garam yang anionnya berasal dari asam lemah dan kationnya berasal dari basa lemah akan terionisasi di dalam air. Misalnya garam MZ yang kationnya berasal dari basa lemah MOH dan anionnya berasal dari asam lemah HZ. Reaksi yang terjadi adalah:



$$K_h = \frac{[MOH^-][HZ]}{[M^+][Z^-]}$$

Apabila dikalikan dengan $\frac{[H^+][OH^-]}{[H^+][OH^-]}$ akan diperoleh:

$$K_h = \frac{MOH}{[M^+][OH^-]} \times \frac{[HZ]}{[H^+][Z^-]} \times [H^+][OH^-]$$

$$K_h = \frac{K_a \times K_w}{K_b \times K_w}$$

Apabila disubstitusikan, diperoleh persamaan untuk menentukan konsentrasi ion H⁺ dalam larutan.

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_a \times K_w}{K_b}} \text{ atau } [\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_b \times K_w}{K_a}} \quad \dots\dots\dots (2.5)$$

dari persamaan tersebut, maka nilai pH larutan garam yang anionnya berasal dari asam lemah dan kationnya berasal dari basa lemah tidak tergantung pada konsentrasi ion-ion garam dalam larutan tetapi tergantung pada nilai K_a dan K_b dari asam dan basa pembentuknya.

- g) Jika K_a = K_b, larutan akan bersifat netral (pH = 7)
- h) Jika K_a > K_b, larutan akan bersifat asam (pH < 7)
- i) Jika K_a < K_b, larutan akan bersifat basa (pH > 7)

MODEL PEMBELAJARAN POE

Predict



Gambar di atas menunjukkan contoh garam asam, basa, dan netral. Prediksikan pH masing-masing garam tersebut!





Observe

Lakukan Praktikum dan Catat Hasilnya Bersama Teman Kelompok Masing-Masing!

A. Tujuan Percobaan

Mengukur pH larutan garam

B. Alat dan Bahan

1. Gelas kimia
2. Pipet tetes
3. Indikator universal
4. Gelas ukur 100 ml
5. Larutan NaOH 0,1 M
6. Larutan HCl 0,1 M
7. Larutan Ca(OH)_2 0,1 M

C. Cara Kerja

1. Masukkan 50 ml NaOH 0,1 M ke dalam gelas kimia, tambahkan dengan 50 ml HCl 0,1M.
2. Ukur pH larutan dengan menggunakan indikator universal.
3. Ulangi langkah langkah kerja no 1 dan 2 dengan campuran larutan yang terbuat dari 50 ml HCl 0,1 M dan 50 ml Ca(OH)_2 0,1 M

D. Data Pengamatan

Gelas Kimia	Campuran larutan	pH
1	50 ml NaOH 0,1 M + 50 ml HCl 0,1M	
2	50 ml HCl 0,1 M + 50 ml Ca(OH) ₂ 0,1 M	

E. Kesimpulan

.....
.....
.....

Explain

Berdasarkan hasil jawaban prediksimu dan hasil observasi tadi, jelaskanlah!

Lampiran 14 Instrumen Kisi-Kisi Soal

KISI-KISI SOAL


Waktu :90 Menit


Standar Kompetensi :Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran dan terapannya


Kompetensi Dasar : Menentukan jenis garam yang mengalami hidrolisis dalam air dan pH larutan garam tersebut

No.	Indikator	Nomor Soal	Jumlah Soal
1.	Menentukan ciri-ciri beberapa jenis garam yang dapat terhidrolisis dan tidakdapat terhidrolisis dalam air	4, 5,	4 soal
2.	Menentukan sifat garam yang terhidrolisis dan tidakdapat terhidrolisis dari persamaan reaksi ionisasi	1, 2, 3, 6, 7	6 soal
3.	Menghitung pH larutan garam yang terhidrolisis dan tidak terhidrolisis	8, 9, 10	5 soal
Jumlah Soal		10 Soal	10 Soal

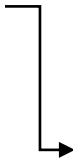
Indikator Argumentasi

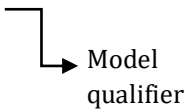
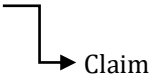
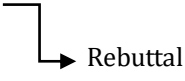
Soal	Jawaban	Indikator Argumentasi
<p>1. Perhatikan gambar berikut ini!</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Gambar di atas adalah produk pemutih pakaian, yang merupakan salah satu contoh dari produk hidrolisis garam. Larutan pemutih pakaian ini terbentuk dari asam lemah HClO dan basa kuat NaOH sehingga membentuk larutan yang bersifat asam. Larutan pemutih pakaian memiliki sifat reaktif dan tidak sesuai dengan kulit normal, maka dari itu penggunaannya tidak bisa sembarangan dan harus sesuai dengan aturan pemakaiannya.</p> <p>Berdasarkan pernyataan di atas, menurut anda apakah benar jika HClO direaksikan dengan NaOH akan membentuk garam yang bersifat asam? serta mengapa pemutih pakaian hanya dapat diberikan pada pakaian berwarna putih dan tidak dibolehkan untuk pakaian berwarna? Setujukan anda dengan hal tersebut? Jelaskan alasan yang sesuai!</p>	<p>1. Saya setuju dengan pernyataan bahwa pemutih hanya dapat digunakan untuk pakaian berwarna putih</p> <p>Karena pemutih pakaian tersebut mengandung NaOCl. NaOCl yang bersifat basa, dan memiliki pH >7, sehingga bersifat reaktif yang dapat melunturkan warna pakaian dan membuat pakaian rusak jika digunakan secara berlebihan.</p> <p>Sehingga karena pemutih pakaian bersifat sangat basa dan reaktif maka hanya dapat digunakan pada pakaian yang berwarna putih saja.</p> <p>Namun saya tidak setuju dengan pernyataan HClO direaksikan dengan NaOH akan menghasilkan garam yang bersifat asam. HClO merupakan asam lemah jika direaksikan dengan NaOH yang bersifat basa kuat maka akan menghasilkan NaOCl yang bersifat basa.</p>	<p style="text-align: right;">↳ Claim</p> <p style="text-align: right;">↳ Ground</p> <p style="text-align: right;">↳ Warrant</p> <p style="text-align: right;">↳ Rebuttal</p>

Soal	Jawaban	Indikator Argumentasi
	<p>Hal ini dapat juga dibuktikan dengan ion yang dihasilkan berikut :</p> $\text{HClO} + \text{NaOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NaOCl}$ $\text{NaClO} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{ClO}^-$ <p>Reaksi hidrolisis :</p> $\text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{tidak terhidrolisis}$ $\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HClO} + \text{OH}^-$ <p>Karena yang tersisa OH^- maka NaClO pasti bersifat basa</p>	<p>Backing</p> <p>Model qualifier</p>
<p>2. Perhatikan gambar berikut ini!</p>  <p>Contoh lain dalam penggunaan hidrolisis garam yaitu pada penggunaan pupuk. Agar tanaman tumbuh dengan baik, maka pH tanaman harus dijaga. pH tanah di daerah pertanian harus disesuaikan dengan pH tanamannya. Oleh karena itu diperlukan pupuk yang dapat menjaga pH tanah agar tidak terlalu asam atau basa. Biasanya para petani menggunakan pelet padat $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ untuk menurunkan pH tanah yang bersifat basa.</p>	<p>2. Saya setuju dengan pernyataan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ dapat digunakan untuk menurunkan pH tanah</p> <p>Karena untuk menurunkan pH tanah yang terlalu basa diperlukan zat lain yang bersifat asam dan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ merupakan garam yang bersifat asam.</p> <p>$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ adalah garam yg terbentuk dari asam kuat H_2SO_4 dan basa lemah NH_4OH. Sehingga garam tersebut bersifat asam</p> <p>Namun saya tidak setuju dengan pernyataan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ bersifat basa. Karena $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ adalah garam yang bersifat asam</p>	<p>Claim</p> <p>Ground</p> <p>Warrant</p> <p>Rebuttal</p>

Soal	Jawaban	Indikator Argumentasi
<p>Berdasarkan pernyataan di atas mengapa $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ dapat digunakan untuk menurunkan pH tanah? Dan apakah $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ bersifat basa? Setujukah anda dengan pernyataan tersebut? Jelaskan alasannya!</p>	<p>Dapat dibuktikan dengan reaksi ionisasinya sebagai berikut :</p> $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \rightarrow 2 \text{NH}_4^+ + \text{SO}_4^{2-}$ <p>Hidrolisis NH_4^+ :</p> $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OH} + \text{H}^+$ <p>Hidrolisis SO_4^{2-} :</p> $\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{tidak terhidrolisis}$ <p>Dari reaksi hidrolisis tersebut dihasilkan ion H^+ yg menunjukkan bahwa larutan tersebut pasti bersifat asam.</p>	<p>Backing</p> <p>Model qualifier</p>
<p>3. Perhatikan gambar berikut ini!</p>  <p>Pada pengolahan air PDAM, dilakukan dengan menambahkan tawas yang bersifat basa ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) sebanyak 5 kg untuk 1 kolam besar. Penambahan ini dilakukan dengan tujuan untuk menjernihkan air.</p> <p>Berdasarkan pernyataan tersebut, apakah anda setuju jika tawas dapat digunakan untuk menjernihkan air? Dan apakah benar $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ bersifat basa? Setujukah anda dengan</p>	<p>3. Saya setuju dengan pernyataan tawas dapat digunakan untuk menjernihkan air</p> <p>Tawas dapat digunakan untuk menjernihkan air. Cara kerja tawas yaitu dengan mengendapkan partikel yang melayang di dalam air baik dalam bentuk koloid atau suspensi sehingga banyak digunakan oleh PDAM dalam proses pengolahan air bersih</p> <p>Namun tidak setuju dengan pernyataan jika $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ bersifat basa</p> <p>Tawas atau Aluminium sulfat adalah kelompok garam yang bersifat asam karena</p>	<p>Claim</p> <p>Ground</p> <p>Rebuttal</p> <p>Warrant</p>






Soal	Jawaban	Indikator Argumentasi																	
<p>pernyataan tersebut? Jelaskan alasannya!</p>	<p>komponennya berasal dari asam kuat dan basa lemah yang dapat larut dalam air</p> <p>Hal ini dapat juga dibuktikan dengan ion yang dihasilkan berikut :</p> $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 2 \text{Al}^{3+} + \text{SO}_4^{2-}$ <p>Hidrolisis 2Al^{3+} :</p> $2 \text{Al}^{3+} + 6 \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2 \text{Al}(\text{OH})_3 + 6 \text{H}^+$ <p>Hidrolisis SO_4^{2-} :</p> $\text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{Tidak Terhidrolisis}$ <p>Karena menghasilkan ion H^+ maka dapat dipastikan jika $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ bersifat asam</p>	<p style="text-align: right;">Backing</p> <p style="text-align: right;">Model qualifier</p>																	
<p>4. Amati tabel hasil pengamatan berikut!</p> <table border="1" data-bbox="72 898 406 1102"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Larutan 1 M</th> <th colspan="2">Perubahan Warna</th> </tr> <tr> <th>Lakmus merah</th> <th>Lakmus biru</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>KCl</td> <td>Merah</td> <td>Biru</td> </tr> <tr> <td>NH_4Cl</td> <td>Merah</td> <td>Merah</td> </tr> <tr> <td>CH_3COONa</td> <td>Biru</td> <td>Biru</td> </tr> <tr> <td>Na_2CO_3</td> <td>Biru</td> <td>Biru</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dari tabel hasil pengamatan dengan menggunakan kertas lakmus, diketahui bahwa ciri-ciri garam yang bersifat :</p> <p>Netral adalah KCl</p> <p>Asam adalah CH_3COONa</p> <p>Basa adalah NH_4Cl</p>	Larutan 1 M	Perubahan Warna		Lakmus merah	Lakmus biru	KCl	Merah	Biru	NH_4Cl	Merah	Merah	CH_3COONa	Biru	Biru	Na_2CO_3	Biru	Biru	<p>4. Saya setuju dengan pernyataan KCl merupakan garam netral</p> <p>Namun tidak setuju dengan pernyataan jika CH_3COONa merupakan garam yang bersifat asam dan NH_4Cl merupakan garam yang bersifat basa</p> <p>Karena seharusnya yaitu CH_3COONa merupakan garam yang bersifat basa dan NH_4Cl merupakan garam yang bersifat asam</p> <p>Hal ini juga dapat dilihat melalui uji kertas lakmus dan</p>	<p style="text-align: right;">Claim</p> <p style="text-align: right;">Rebuttal</p> <p style="text-align: right;">Ground</p>
Larutan 1 M		Perubahan Warna																	
	Lakmus merah	Lakmus biru																	
KCl	Merah	Biru																	
NH_4Cl	Merah	Merah																	
CH_3COONa	Biru	Biru																	
Na_2CO_3	Biru	Biru																	

Soal	Jawaban	Indikator Argumentasi
<p>Apakah anda setuju dengan pernyataan di atas? Jelaskan alasannya!</p>	<p>ion yang dihasilkan sebagai berikut :</p> <ul style="list-style-type: none"> • KCl bersifat netral, dilihat dari uji kertas lakmus merah tetap merah dan biru tetap biru <p>Hal ini juga dapat dilihat dari ion yang dihasilkan $KCl \rightarrow K^+ \text{ (basa kuat)} + Cl^- \text{ (asam kuat)}$ Karena kedua larutan ion bersifat kuat sehingga tidak mengalami hidrolisis sehingga bersifat netral</p> <ul style="list-style-type: none"> • NH_4Cl bersifat asam, dilihat dari uji kertas lakmus merah tetap merah dan biru menjadi merah <p>Hal ini juga dapat dilihat dari ion yang dihasilkan $NH_4Cl \rightarrow NH_4^+ \text{ (basa lemah)} + Cl^- \text{ (asam kuat)}$ Hidrolisis Cl^-: $Cl^- + H_2O \rightarrow \text{tidak terjadi}$ reaksi Hidrolisis NH_4^+: $NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_4OH + H^+$</p> <p>Hidrolisis garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah akan menghasilkan ion H^+ sehingga garam bersifat asam</p>	<p>Warrant dan Backing</p> 





Soal	Jawaban	Indikator Argumentasi																		
	<ul style="list-style-type: none"> • CH_3COONa bersifat basa, dilihat dari uji kertas lakmus merah menjadi biru dan biru tetap biru <p>Hal ini juga dapat dilihat dari ion yang dihasilkan $\text{CH}_3\text{COONa} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^-$ (asam lemah) + Na^+ (basa kuat) Hidrolisis CH_3COO^- : $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$ Hidrolisis Na^+ : $\text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ tidak terhidrolisis</p> <p>Hidrolisis garam yang berasal dari basa kuat dan asam lemah akan menghasilkan ion OH^- sehingga garam bersifat basa</p> <p>Sehingga berdasarkan uraian tersebut KCl pasti bersifat netral, CH_3COONa bersifat basa, dan NH_4Cl bersifat asam</p>																			
<p>5. Amati tabel hasil pengamatan berikut!</p> <table border="1" data-bbox="115 1150 406 1329"> <thead> <tr> <th rowspan="2">larutan</th> <th colspan="2">Warna kertas lakmus</th> <th rowspan="2">pH</th> </tr> <tr> <th>Merah</th> <th>Biru</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NaCl</td> <td>Merah</td> <td>Biru</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$</td> <td>Merah</td> <td>Merah</td> <td><7</td> </tr> <tr> <td>KCN</td> <td>Biru</td> <td>Biru</td> <td>>7</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dari tabel hasil pengamatan dengan menggunakan kertas</p>	larutan	Warna kertas lakmus		pH	Merah	Biru	NaCl	Merah	Biru	7	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	Merah	Merah	<7	KCN	Biru	Biru	>7	<p>5. Saya setuju dengan pernyataan KCN merupakan garam yang bersifat basa</p> <p>Namun tidak setuju dengan pertanyaan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ merupakan garam yang bersifat netral dan NaCl merupakan garam yang bersifat asam</p>	 
larutan		Warna kertas lakmus			pH															
	Merah	Biru																		
NaCl	Merah	Biru	7																	
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	Merah	Merah	<7																	
KCN	Biru	Biru	>7																	

Soal	Jawaban	Indikator Argumentasi
<p>lakmus, diketahui ciri-ciri bahwa garam yang bersifat : Netral adalah $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ Asam adalah NaCl Basa adalah KCN</p> <p>Apakah anda setuju dengan pernyataan diatas? Jelaskan alasannya!</p>	<p>Karena seharusnya $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ bersifat asam dan NaCl bersifat netral</p> <p>Hal ini juga dapat dilihat melalui uji kertas lakmus, pH dan ion yang dihasilkan sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> • NaCl bersifat netral, dilihat dari uji kertas lakmus merah tetap merah dan biru tetap biru, serta juga dapat dilihat dari uji indikator universal yang dengan hasil pH = 7 sehingga bersifat netral <p>Hal ini juga dapat dilihat dari ion yang dihasilkan $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ (\text{basa kuat}) + \text{Cl}^- (\text{asam kuat})$ Hidrolisis Na^+ : $\text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ tidak terhidrolisis Hidrolisis Cl^- : $\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ tidak terhidrolisis</p> <p>Karena kedua larutan ion bersifat kuat sehingga tidak mengalami hidrolisis sehingga bersifat netral</p> <ul style="list-style-type: none"> • $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ bersifat asam, dilihat dari uji kertas lakmus merah tetap merah dan biru 	<p>Ground</p> <p>Warrant dan Backing</p>





Soal	Jawaban	Indikator Argumentasi
	<p>menjadi merah, serta juga dapat dilihat dari uji indikator universal yang dengan hasil $\text{pH} < 7$ sehingga bersifat asam</p> <p>Hal ini juga dapat dilihat dari ion yang dihasilkan : $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{NH}_4^+$ (basa lemah) + SO_4^{2-} (asam kuat) Hidrolisis NH_4^+: $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OH} + \text{H}^+$ Hidrolisis SO_4^{2-}: $\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ tidak terhidrolisis</p> <p>Hidrolisis garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah akan menghasilkan ion H^+ sehingga garam bersifat asam</p> <ul style="list-style-type: none"> • KCN bersifat basa, dilihat dari uji kertas lakmus merah menjadi biru dan biru tetap biru, serta juga dapat dilihat dari uji indikator universal yang dengan hasil $\text{pH} > 7$ atau bersifat basa <p>Hal ini juga dapat dilihat dari ion yang dihasilkan : $\text{KCN} \rightarrow \text{K}^+$ (basa kuat) + CN^- (asam lemah) Hidrolisis K^+ : $\text{K}^+ \rightarrow$ Tidak Terhidrolisis Hidrolisis CN^- : $\text{CN}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCN} + \text{OH}^-$</p>	




Soal	Jawaban	Indikator Argumentasi
	<p>Hidrolisis garam yang berasal dari basa kuat dan asam lemah akan menghasilkan ion OH^- sehingga garam bersifat basa</p> <p>Sehingga dari uraian diatas dapat disimpulkan dengan pasti jika NaCl adalah garam yang bersifat netral, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ adalah garam yang bersifat asam, dan KCN adalah garam yang bersifat basa</p>	 <p>Model qualifier</p>
<p>6. Perhatikan gambar berikut ini!</p>  <p>Contoh lain dalam penggunaan hidrolisis garam yaitu pada penggunaan pasta gigi. Didalam pasta gigi terdapat kandungan garam yang bersifat asam seperti kalsium karbonat (CaCO_3)</p> <p>Berdasarkan uraian tersebut, apakah anda setuju dengan pernyataan jika garam CaCO_3 dapat digunakan untuk produk pasta gigi? Serta apakah anda setuju jika garam CaCO_3 bersifat asam?</p>	<p>6. Saya setuju dengan pernyataan garam CaCO_3 dapat digunakan untuk produk pasta gigi.</p> <p>Hal ini karena kalsium karbonat (CaCO_3) efektif untuk menggantikan kalsium pada email gigi yang terkikis setelah menyikat gigi, dan kandungan kalsium karbonat juga berguna untuk mengurangi perubahan warna gigi, sehingga CaCO_3 seringkali digunakan dalam produk pasta gigi</p> <p>Namun tidak setuju dengan pernyataan garam CaCO_3 bersifat asam. karena seharusnya bersifat basa</p>	 <p>Claim</p>  <p>Ground</p>  <p>Rebuttal</p>





Soal	Jawaban	Indikator Argumentasi
	<p>Hal ini juga dapat dibuktikan dengan reaksi ionisasinya, sebagai berikut :</p> $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-}$ <p>Hidrolisis Ca^{2+} :</p> $\text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{tidak terhidrolisis}$ <p>Hidrolisis CO_3^{2-} :</p> $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + 2\text{OH}^-$ <p>Karena menghasilkan ion OH^- maka CaCO_3 dapat dipastikan bersifat basa</p>	<p>Warrant dan Backing</p> <p>Model qualifier</p>
<p>7. Diketahui data beberapa larutan sebagai berikut :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. H_2SO_4 2. H_3PO_4 3. NaOH 4. KOH 5. HCN <p>Apabila H_2SO_4 bersifat asam lemah direaksikan dengan KOH yang bersifat basa lemah akan menghasilkan larutan garam yang bersifat netral</p> <p>Apakah anda setuju dengan pernyataan tersebut? Serta jelaskan alasannya!</p>	<p>7. Saya setuju dengan pernyataan jika H_2SO_4 direaksikan dengan KOH akan menghasilkan garam yang bersifat netral.</p> <p>Namun tidak setuju dengan pernyataan H_2SO_4 bersifat asam lemah dan KOH yang bersifat basa lemah.</p> <p>Karena seharusnya H_2SO_4 bersifat asam kuat dan KOH bersifat basa kuat</p> <p>Hal ini juga dapat dibuktikan dengan reaksi ionisasinya, sebagai berikut :</p> $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{K}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}^+ + \text{SO}_4^{2-}$	<p>Claim</p> <p>Rebuttal</p> <p>Ground</p> <p>Warrant dan Backing</p>

Soal	Jawaban	Indikator Argumentasi
	<p>Hidrolisis K^+ : $K^+ + H_2O \rightarrow$ tidak terhidrolisis Hidrolisis SO_4^{2-} : $SO_4^{2-} + H_2O \rightarrow$ tidak terhidrolisis</p> <p>Kedua larutan tersebut tidak dapat terhidrolisis karena kedua larutan tersebut bersifat kuat sehingga pasti akan menghasilkan larutan garam yang bersifat netral.</p>	 Model qualifier
<p>8. Diketahui sebuah data bahwa kertas lakmus merah dan biru apabila dicelupkan ke dalam larutan $(NH_4)_2SO_4$ yang bersifat basa 0,2 M ($K_b = 1 \times 10^{-5}$) warna kedua kertas lakmus akan berubah menjadi merah.</p> <p>Apakah anda setuju dengan pernyataan jika kertas lakmus merah dan biru dicelupkan ke dalam larutan $(NH_4)_2SO_4$ maka akan berubah menjadi merah? Dan apakah benar $(NH_4)_2SO_4$ bersifat basa? Setujukan anda dengan pernyataan tersebut? Serta buktikan dengan perhitungan pH nya!</p>	<p>8. Saya setuju dengan pernyataan apabila kertas lakmus merah dan biru dicelupkan ke dalam larutan $(NH_4)_2SO_4$ maka kedua lakmus akan berubah menjadi merah.</p> <p>Namun tidak setuju dengan pernyataan $(NH_4)_2SO_4$ bersifat basa. Karena seharusnya $(NH_4)_2SO_4$ bersifat asam</p> <p>$(NH_4)_2SO_4$ merupakan garam yang bersifat asam, hal ini dibuktikan dengan pada saat dicelupkan kedalam larutan $(NH_4)_2SO_4$ maka kertas lakmus merah warnanya akan tetap merah dan apabila dicelupkan dengan kertas lakmus biru maka warnanya akan berubah menjadi merah</p>	 Claim  Rebuttal  Ground

Soal	Jawaban	Indikator Argumentasi
	<p>Hal ini juga dapat dilihat dari ion yang dihasilkan :</p> $(NH_4)_2SO_4 \rightarrow 2NH_4^+ \text{ (basa lemah)} + SO_4^{2-} \text{ (asam kuat)}$ <p>Hidrolisis NH_4^+ :</p> $NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_4OH + H^+$ <p>Hidrolisis SO_4^{2-} :</p> $SO_4^{2-} + H_2O \rightarrow \text{tidak terhidrolisis}$ <p>Karena menghasilkan ion H^+ maka $(NH_4)_2SO_4$ bersifat asam</p> <p>Hal ini juga dapat dibuktikan melalui perhitungan :</p> <p>konsentrasi garam = 0,2 M kation garam terhidrolisis = 2</p> $[H^+] = \sqrt{\frac{Kw}{Kb} \times M \times \text{kation yang terhidrolisis}}$ $[H^+] = \sqrt{\frac{Kw}{Kb} \times M \times \text{kation yang terhidrolisis}}$ $= \sqrt{\frac{10^{-14}}{10^{-5}} \times 0,2 \times 2}$ $= \sqrt{4 \times 10^{-10}} = 2 \times 10^{-5}$ <p>pH = -log $[H^+]$ = -log 2×10^{-5} pH = 5 - log 2 = 4,6</p> <p>Berdasarkan perhitungan diketahui bahwa pH larutan</p>	<p>Warrant dan Backing</p> <p>Model qualifier</p>

Soal	Jawaban	Indikator Argumentasi
	tersebut memiliki pH 4,6 artinya pH <7 sehingga $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ pasti bersifat asam.	
<p>9. Diketahui sebuah data bahwa kertas lakmus merah berubah menjadi biru dan biru tetap biru pada saat dicelupkan ke dalam larutan NaCN yang bersifat netral dengan data 0,01 M ($K_a = 1 \times 10^{-10}$)</p> <p>Apakah anda setuju dengan pernyataan jika kertas lakmus merah berubah menjadi biru dan biru tetap biru pada saat dicelupkan dalam larutan NaCN? Dan apakah benar NaCN bersifat netral? Setujukan anda dengan pernyataan tersebut? Serta buktikan dengan perhitungan pH nya!</p>	<p>9. Saya setuju dengan pernyataan lakmus merah berubah menjadi biru dan lakmus biru tetap biru pada saat dicelupkan dalam larutan NaCN hal ini terjadi karena larutan NaCN bersifat basa.</p> <p>Namun tidak setuju dengan pernyataan NaCN bersifat netral. Karena seharusnya NaCN bersifat basa</p> <p>NaCN merupakan garam yang bersifat basa, hal ini dibuktikan dengan pada saat dicelupkan kedalam larutan NaCN maka kertas lakmus merah warnanya akan berubah menjadi biru dan lakmus biru akan tetap biru</p> <p>Hal ini juga dapat dilihat dari ion yang dihasilkan :</p> <p>$\text{NaCN} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{CN}^-$ Hidrolisis Na^+ : $\text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ tidak terhidrolisis Hidrolisis CN^- : $\text{CN}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCN} + \text{OH}^-$</p> <p>Hal ini juga dapat dibuktikan melalui perhitungan :</p>	<p> Claim</p> <p> Rebuttal</p> <p> Ground</p> <p> Warrant dan Backing</p>

Soal	Jawaban	Indikator Argumentasi
	<p>konsentrasi garam = 0,01 M</p> $[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \times M \times \text{anion yang terhidrolisis}}$ $[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \times M \times \text{anion yang terhidrolisis}}$ $= \sqrt{\frac{10^{-14}}{10^{-10}} \times 0,01}$ $= \sqrt{10^{-6}} = 10^{-3}$ <p>POH = -log [OH⁻] = -log x 10⁻³ = 3 pH = 14 - POH = 14 - 3 = 11</p> <p>Berdasarkan perhitungan diketahui bahwa pH larutan tersebut memiliki pH 11 artinya pH > 7 sehingga NaCN pasti bersifat basa</p>	 Model qualifier
<p>10. Diketahui sebuah data bahwa kertas lakmus merah dan biru apabila dicelupkan ke dalam larutan NaCl maka kertas lakmus akan tetap dan tidak berubah warna. Serta 10 mL larutan NaCl 0,1 M akan menghasilkan pH sebesar 9.</p> <p>Apakah anda setuju dengan pernyataan jika kertas lakmus</p>	<p>10. Saya setuju dengan pernyataan apabila kertas lakmus merah dan biru dicelupkan ke dalam larutan NaCl maka kertas lakmus tersebut tidak berubah warna.</p> <p>Hal ini disebabkan karena NaCl bersifat netral sehingga apabila lakmus merah dicelupkan kedalam larutan</p>	 Claim  Ground

Soal	Jawaban	Indikator Argumentasi
<p>merah dan biru dicelupkan ke dalam larutan NaCl maka kertas lakmus tersebut tidak berubah warna? Serta apakah benar pH NaCl sebesar 9? Sertakan alasan dan perhitungannya!</p>	<p>NaCl maka warna nya akan tetap merah dan lakmus biru akan tetap biru</p> <p>Namun saya tidak setuju dengan pernyataan apabila 10 mL larutan NaCl 0,1 M dilarutkan akan menghasilkan pH sebesar 9. Karena seharusnya pH yang terbentuk yaitu 7</p> <p>Hal ini juga dapat dilihat dari ion yang dihasilkan $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+$ (basa kuat) + Cl^- (asam kuat) Hidrolisis Na^+ : $\text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ tidak terhidrolisis Hidrolisis Cl^- : $\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ tidak terhidrolisis</p> <p>Karena kedua larutan ion bersifat kuat sehingga tidak ada ketertarikan dengan H^+ dan OH^- pada H_2O sehingga garam bersifat netral.</p> <p>Jika suatu larutan garam bersifat netral maka dapat dipastikan pH nya sebesar 7</p>	<p> Rebuttal</p> <p> Warrant</p> <p> Backing</p> <p> Model qualifier</p>

Lampiran 15 Hasil Nilai Uji Coba Instrumen

No	Kode	Nilai
1	UC-01	63
2	UC-02	38
3	UC-03	33
4	UC-04	79
5	UC-05	35
6	UC-06	42
7	UC-07	35
8	UC-08	50
9	UC-09	36
10	UC-10	43
11	UC-11	55
12	UC-12	46
13	UC-13	67
14	UC-14	35
15	UC-15	42
16	UC-16	50
17	UC-17	23
18	UC-18	28
19	UC-19	76
20	UC-20	46
21	UC-21	29
22	UC-22	80
23	UC-23	86
24	UC-24	40
25	UC-25	30
26	UC-26	35
27	UC-27	56
28	UC-28	65

No	Kode	Nilai
29	UC-28	38
30	UC-39	52
31	UC-31	59
32	UC-32	21

Lampiran 16 Uji Validitas

Aspek Materi		
Validator	1	
	skor	s
Aprilia Drastisianti, M.Pd	4	3
Ulfa Lutfianasari, M.Pd	4	3
Σs	6	
V	1	
V per aspek	1	

Aspek Konstruksi										
Validator	2		3		4		5		6	
	skor	s	skor	s	skor	s	skor	s	skor	s
Aprilia Drastisianti, M.Pd	4	3	3	2	3	2	3	2	4	3
Ulfa Lutfianasari, M.Pd	4	3	3	2	4	3	4	3	4	3
Σs	6		4		5		5		6	
V	1		0,666666667		0,833333333		0,833333333		1	
V per aspek	0,866666667									

Aspek Bahasa				
Validator	7		8	
	skor	s	skor	s
Aprilia Drastisianti, M.Pd	4	3	4	3
Ulfa Lutfianasari, M.Pd	4	3	3	2
Σs	6		5	
V	1		0,833333333	
V per Aspek	0,916666667			

Aspek Alokasi Waktu				
Validator	9		10	
	skor	s	skor	s
Aprilia Drastisianti, M.Pd	3	2	3	2
Ulfa Lutfianasari, M.Pd	4	3	4	3
Σs	5		5	
V	0,833333333		0,833333333	
V per Aspek	0,833333333			

Lampiran 17 Uji Reliabilitas

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.962	15

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
X01	42.8438	259.297	.721	.960
X02	43.1875	259.190	.593	.963
X03	43.3125	253.060	.835	.958
X04	44.2188	263.660	.744	.960
X05	44.6250	262.887	.737	.960
X06	44.2500	252.000	.782	.959
X07	44.2500	259.677	.784	.959
X08	44.9063	258.991	.871	.958
X09	44.5000	259.226	.766	.959
X10	44.2500	243.484	.906	.956
X11	44.1875	249.319	.831	.958
X12	44.3438	247.717	.843	.958
X13	44.5000	250.710	.881	.957
X14	44.6875	262.222	.684	.961
X15	44.7500	256.839	.728	.960

Lampiran 20 Hasil Nilai Pretest dan Posttest

Kelas Eksperimen				Kelas Kontrol			
No	Kode	Nilai		No	Kode	Nilai	
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>			<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	E-01	30	90	1	K-01	38	72
2	E-02	36	77	2	K-02	36	84
3	E-03	28	58	3	K-03	28	74
4	E-04	28	64	4	K-04	28	60
5	E-05	34	50	5	K-05	20	40
6	E-06	30	74	6	K-06	20	66
7	E-07	38	54	7	K-07	38	62
8	E-08	30	80	8	K-08	30	76
9	E-09	30	94	9	K-09	30	48
10	E-10	40	52	10	K-10	20	44
11	E-11	34	60	11	K-11	34	50
12	E-12	34	84	12	K-12	34	52
13	E-13	30	62	13	K-13	30	76
14	E-14	46	84	14	K-14	46	84
15	E-15	38	60	15	K-15	44	62
16	E-16	24	70	16	K-16	24	60
17	E-17	26	74	17	K-17	26	72
18	E-18	36	66	18	K-18	22	52
19	E-19	38	80	19	K-19	20	52
20	E-20	36	60	20	K-20	22	64
21	E-21	32	64	21	K-21	20	84
22	E-22	38	64	22	K-22	24	74
23	E-23	34	76	23	K-23	26	50
24	E-24	38	60	24	K-24	24	80
25	E-25	40	76	25	K-25	40	42
26	E-26	32	78	26	K-26	38	76
27	E-27	32	86	27	K-27	32	44
28	K-28	30	64	28	K-28	26	80
29	E-29	38	76	29	K-29	36	60
30	E-30	34	94	30	K-30	34	62
31	E-31	32	100	31	K-31	32	64
32	E-32	32	90	32	K-32	32	84
33	E-33	42	80	33	K-33	42	80
34	E-34	32	84	34	K-34	32	52
35	E-35	34	80	35	K-35	34	90
36	E-36	38	76	36	K-36	40	54

Kelas Eksperimen				Kelas Kontrol			
No	Kode	Nilai		No	Kode	Nilai	
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>			<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
	Rata-rata	34	73,33		Rata-rata	30	64,61

Lampiran 21 Kategori Pengelompokan 36 Jawaban Siswa Kedalam Enam Indikator Model Toulmin's Argument Pattern (TAP)

		Indikator Argumntasi Tiap Soal (Kelas Eksperimen MIPA 1)									
No.	Nama Siswa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	E-01	CGWRBQ	CGWB	CGWBQR	CRGWQB	CGW	CGRWBQ	CRGWBQ	CRWBGQ	CGWB	CGRWBQ
2	E-02	BCGW	CGWBRQ	CGWRBQ	CWG	CGW	CGRWBQ	CG	CGWB	CWBG	CGW
3	E-03	CGBW	CGBW	CG	CGW	CG	CGWB	CGWB	CG	C	CGW
4	E-04	CGBW	CG	CG	CGW	CGW	CGW	CGWB	CGWB	CWG	CGWB
5	E-05	C	C	C	C	C	C	C	C	C	CGW
6	E-06	BCGW	CGBW	CGRWBQ	CGWB	CG	CGWB	GC	CGWB	CGWB	CGWB
7	E-07	CGBW	CG	CG	CGW	C	CWBG	CGWB	CGW	C	CGW
8	E-08	CGWB	CGWB	CGRWBQ	CGW	CGWB	CG	CGWB	CRGWBQ	CGRWBQ	CGWB
9	E-09	CGWRBQ	CGWBRQ	CGWRBQ	CRQWBG	CRGBWQ	CGWB	CRGWBQ	CRGWBQ	CRWBQG	CGW
10	E-10	CGBW	C	CG	C	C	CGWB	CGWB	CGW	CWG	CGW
11	E-11	CGWB	C	C	CGW	C	CGWB	CGWB	CRGWBQ	CWBG	CGW
12	E-12	CGWB	CGWB	CGWB	GCW	CGW	CGRWBQ	CRGWBQ	CWBG	CRGWBQ	CRGWBQ
13	E-13	CGWB	CGWB	CGWBQR	CGW	C	CGW	CGWB	CG	C	CGWB
14	E-14	CGWB	CWBG	CGRWBQ	CGWB	CGWB	CGRWBQ	CGWB	CWBG	CRGWBQ	CGWB
15	E-15	WB CG	CWBG	CGWB	C	C	CGW	CGW	CGWB	CWG	CWG
16	E-16	CG	CGWB	CGWB	CGW	CGW	CGWB	CRGWBQ	CGWB	CGWB	CG
17	E-17	CG	CGWB	CGWB	CGW	CGW	CGWB	CRGWBQ	CGWB	CGWB	CGWB
18	E-18	CGBW	CG	CGWB	CGW	CGW	CGWB	CGWB	CGWB	C	CWBG
19	E-19	CGWRBQ	CGWRBQ	CGWB	CGWB	CGW	CGWB	CGW	CGWB	CGWB	CGWB
20	E-20	CGBW	C	CG	CGW	CGW	CGWB	CGWB	CG	CWG	CGWB
21	E-21	CGBW	CG	CG	CGW	CGW	CGW	CGWB	CGWB	CWG	CGWB
22	E-22	CGWB	CG	CG	CGW	CGW	CGWB	CGWB	CGWB	CWG	CGWB
23	E-23	CGWB	CGBW	CGWB	CWBG	CWBG	CGWB	CGWB	CWBG	CGW	CGW
24	E-24	CGWB	C	C	CGW	CGWB	CGWB	CGWB	CGWB	C	CGWB
25	E-25	CGWRBQ	GGWBRQ	CGRBQW	CRGWBQ	CRGWBQ	CG	CGWB	CGWB	CGWB	CGWB
26	E-26	CGWB	CGWRBQ	CGRWBQ	CRGWBQ	CGW	CRGWBQ	CGW	CRGWBQ	CG	CG
27	E-27	CGWB	CWBG	CGRWBQ	CGWB	CGWB	CGRWBQ	CRGWBQ	CGWB	CGWB	CGWB
28	E-28	CGWB	CG	CGBW	CGW	CG	CGWB	CGWB	CG	CGWB	CGW
29	E-29	CGBW	C	C	CGW	CG	CGWB	CGWBQR	C	C	C
30	E-30	RBCGWQ	CGWRBQ	CGRWBQ	CWG	CGWB	CGRWBQ	CRGWBQ	CRGWBQ	CRGWBQ	CRGWBQ
31	E-31	CGWRBQ	CGWRBQ	CGWRBQ	CRGWBQ	CRGWBQ	CGRWBQ	CRGWBQ	CRGWBQ	CRGWBQ	CRGWBQ
32	E-32	CGWBQR	CGWRBQ	CGWB	CGWB	CGWB	CGRWBQ	CGWB	CRGWBQ	CGWBQR	CWBG
33	E-33	CGWB	CGWB	CGRWBQ	WCG	CGWB	CGWB	RGWBCQ	CWBG	CRGWBQ	CG
34	E-34	CGWB	CGWB	CGRWBQ	CGWB	CWGB	CGRWBQ	CGW	CRGWBQ	CGWB	CGWB
35	E-35	CGWRBQ	CGWRBQ	CGWB	CGWB	CGW	CGWB	CGW	CGWB	CGWB	CGWB
36	E-36	CGWB	CGBW	CGWB	CWBG	CWBG	CGWB	CGWB	CWGB	CGW	CGW

Keterangan :

C = Claim

G = Ground

W = Warrant

B = Backing

M = Modal qualifiers

R = Rebuttal

Lampiran 22 Hasil Perhitungan Normalitas dan Homogenitas Data *Pretest*

a. Normalitas

		Descriptives		Statistic	Std. Error
Kemampuan Argumentasi Ilmiah	Kelas Pretes Kelas Eksperimen	Mean		34.00	.777
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	32.42	
			Upper Bound	35.58	
		5% Trimmed Mean		33.94	
		Median		34.00	
		Variance		21.714	
		Std. Deviation		4.660	
		Minimum		24	
		Maximum		46	
		Range		22	
	Interquartile Range		8		
	Skewness		.230	.393	
	Kurtosis		.148	.768	
	Pretes Kelas Kontrol	Mean		30.61	1.234
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	28.11	
			Upper Bound	33.12	
		5% Trimmed Mean		30.40	
		Median		31.00	
		Variance		54.816	
		Std. Deviation		7.404	
Minimum			20		
Maximum			46		
Range			26		
Interquartile Range		12			
Skewness		.180	.393		
Kurtosis		-.867	.768		

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Kelas		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kemampuan Argumentasi Ilmiah	Pretes Kelas Eksperimen	.111	36	.200 [*]	.975	36	.591
	Pretes Kelas Kontrol	.094	36	.200 [*]	.957	36	.171

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

a. Lilliefors Significance Correction

b. Homogenitas

		Test of Homogeneity of Variance			
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Kemampuan Argumentasi Ilmiah	Based on Mean	2.973	1	70	.089
	Based on Median	2.594	1	70	.112
	Based on Median and with adjusted df	2.594	1	68.328	.112
	Based on trimmed mean	2.873	1	70	.095

Lampiran 23 Hasil Perhitungan Normalitas dan Homogenitas Data Posttest

a. Normalitas

Descriptives				Statistic	Std. Error
Kelas					
Kemampuan Argumentasi Ilmiah	Posttes Kelas Eksperimen	Mean		73.33	2.131
		95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	69.01
				Upper Bound	77.66
		5% Trimmed Mean		73.25	
		Median		76.00	
		Variance		163.429	
		Std. Deviation		12.784	
		Minimum		50	
		Maximum		100	
		Range		50	
	Interquartile Range		21		
	Skewness		.073	.393	
	Kurtosis		-.770	.768	
	Posttes Kelas Kontrol	Mean		64.61	2.364
		95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	59.81
				Upper Bound	69.41
		5% Trimmed Mean		64.67	
Median		63.00			
Variance		201.102			
Std. Deviation		14.181			
Minimum		40			
Maximum		90			
Range		50			
Interquartile Range		24			
Skewness		-.011	.393		
Kurtosis		-1.185	.768		

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kemampuan Argumentasi Ilmiah	Posttes Kelas Eksperimen	.128	36	.141	.971	36	.440
	Posttes Kelas Kontrol	.119	36	.200 [*]	.951	36	.113

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

a. Lilliefors Significance Correction

b. Homogenitas

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Kemampuan Argumentasi Ilmiah	Based on Mean	.793	1	70	.376
	Based on Median	.828	1	70	.366
	Based on Median and with adjusted df	.828	1	69.900	.366
	Based on trimmed mean	.788	1	70	.378

Lampiran 24 Uji Hipotesis

Group Statistics

Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error
Kemampuan_Argumenta Foster Kelas Eksperimen	36	73.33	12.784	2.131
Postes Kelas Kontrol	36	64.61	14.181	2.364

Independent Samples Test

Levene's Test for Equality of Variances		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Kemampuan_Argumenta	Equal variances assumed	.793	.376	2.741	70	.008	8.722	3.182	2.376	15.069
SI	Equal variances not assumed			2.741	69.260	.008	8.722	3.182	2.375	15.070

Lampiran 25 Hasil Uji Effect Size

Kelas		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kemampuan Argumentasi	Posttest Kelas Eksperimen	36	73.33	12.784	2.131
	Posttes Kelas Kontrol	36	64.61	14.181	2.364

$$d = \frac{\bar{X}_t - \bar{X}_c}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1) Sd_1^2 + (n_2 - 1) Sd_2^2}{(n_1 + n_2)}}} \times 100\%$$

$$d = \frac{73,33 - 64,61}{\sqrt{\frac{(36 - 1) 12,784^2 + (36 - 1) 14,181^2}{(36 + 36)}}} \times 100\%$$

$$d = \frac{8,72}{13} \times 100\%$$

$$d = 0,6$$

Berdasarkan kriteria interpretasi nilai *Cohen's* jika nilai effect size sebesar 0,6 maka mempunyai presentase sebesar 73% sehingga dapat disimpulkan pengaruh penerapan model pembelajaran POE terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada materi hidrolisis garam dalam kategori sedang.

Lampiran 26 Keterlaksanaan Model Pembelajaran POE (Predict-Observe-Explain)

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN MODEL PEMBELAJARAN POE (PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN)

Nama Sekolah : SMA Negeri 16 Semarang
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas : XI MIPA 1
Pertemuan Ke : I
Pokok Bahasan : Hidrolisis Garam
Tujuan : Mengamati Aktivitas Guru Dalam Mengelola Pembelajaran

Petunjuk pengisian pengamat:

Amatilah hal-hal yang menyangkut aspek kegiatan pembelajaran Melalui model POE (Predict-Observe-Explain) yang dikelola guru di dalam kelas. Berdasarkan aspek tersebut Bapak/Ibu diminta untuk:

- Memberikan tanda cek (√) pada kolom yang sesuai, menyangkut skor penilaian pengelolaan kegiatan belajar mengajar.
- Memberikan penilaian tentang keterlaksanaan pembelajaran berdasarkan skala penilaian berikut:
Skor 4 : Terlaksana dengan baik.
Skor 3 : Cukup terlaksana.

Skor 2 : Kurang terlaksana.

Skor 1 : Tidak terlaksana.

3. Berilah komentar secara keseluruhan sesuai dengan penilaian dari komponen yang diamati.

Kegiatan	Model POE	Indikator	Skor				Keterlaksanaan	
			1	2	3	4	Ya	Tidak
Kegiatan Pendahuluan	Predict	Guru mengkondisikan siswa untuk siap mengikuti kegiatan pembelajaran					✓	✓
		Guru melakukan apersepsi					✓	✓
		Guru menyampaikan topik dan tujuan pembelajaran					✓	✓
	Guru memberikan materi dan menghadapkan siswa dengan seperangkat alat dan bahan percobaan					✓	✓	
		Guru meminta siswa untuk membuat prediksi hasil apa yang akan diperoleh				✓	✓	

Kegiatan	Model POE	Indikator	Skor				Keterlaksanaan	
			1	2	3	4	Ya	Tidak
Kegiatan inti	Observe	dengan bereksperimen menggunakan seperangkat alat dan bahan yang ditunjukkan guru						✓
		Guru membagikan alat percobaan kepada siswa					✓	✓
		Guru menjelaskan langkah percobaan					✓	✓
	Guru meminta siswa untuk melakukan percobaan dan mengamati					✓	✓	
	Guru membimbing siswa dalam melakukan percobaan					✓	✓	
	Explain	Guru meminta siswa untuk mendiskusikan hasil pengamatan percobaan mereka bersama kelompoknya					✓	✓

Kegiatan	Model POE	Indikator	Skor				Keterlaksanaan	
			1	2	3	4	Ya	Tidak
Kegiatan penutup	Observe	Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil pengamatan percobaan mereka di depan kelas					✓	✓
		Guru mengkonfirmasi hasil presentasi siswa					✓	✓
	Guru mengaitkan percobaan siswa dengan materi					✓	✓	
	Guru mengaitkan pembelajaran yang telah dipelajari dengan kehidupan sehari-hari					✓	✓	
	Guru mengajak siswa untuk menyimpulkan dan merangkum pembelajaran yang telah dilakukan					✓	✓	
		Guru menyampaikan rencana pembelajaran					✓	✓

Kegiatan	Model POE	Indikator	Skor				Keterlaksanaan	
			1	2	3	4	Ya	Tidak
		pada pertemuan selanjutnya					✓	
Jumlah skor			-	-	6	56		
Jumlah skor total			62					

Komentar dan Saran

.....

.....

.....

.....

Semarang, 24 Maret 2023
Validator

Umi Rahmawati
Umi Rahmawati, S.Pd., M.Si

Lampiran 27 Hasil Nilai Posttest Kelas Eksperimen dan Kontrol

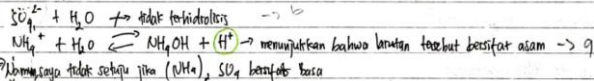
1. Nilai Posttest Kelas Eksperimen

Alga Nurul Hidayat Amehon
X1 MIPA 1
10.2

94

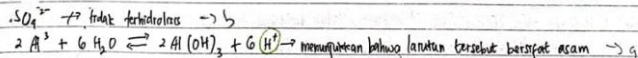
1. → Pernyataan tersebut tidak benar, karena jika HClO yang bersifat asam lemah direaksikan dengan NaOH yang bersifat basa kuat, akan menghasilkan NaOCl yang bersifat basa bukan asam. dengan reaksi:
- $$\text{HClO} + \text{NaOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NaOCl}$$
- Reaksi hidrolisis:
- $$\text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{tidak terhidrolisis} \rightarrow \text{b}$$
- $$\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HClO} + \text{OH}^- \rightarrow \text{maka tertera OH}^- \rightarrow \text{g}$$
- maka bersifat basa → g
- ⇒ saya setuju, karena pemutih pembersih tersebut mengandung NaOCl, yang bersifat basa (pH > 7), dan bersifat reaktif sehingga dapat melunturkan warna pakaian dan membuat pakaian rusak jika digunakan pada pakaian yang berwarna putih saja. → c
2. → saya pasti setuju jika $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ digunakan untuk menurunkan pH tanah, karena $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ terbentuk dari asam kuat H_2SO_4 dan basa lemah NH_4OH , maka menghasilkan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ yang bersifat asam bukan basa, dg reaksi:
- $$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{NH}_4^+ + \text{SO}_4^{2-}$$

Reaksi hidrolisis:



3. → sangat setuju, karena cara kerja tavos yaitu dengan mengendapkan partikel yang melayang di dalam air ke dalam bentuk koloid atau suspensi sehingga banyak digunakan dalam proses pengolahan air bersih oleh PDAM
- Namun, saya tidak setuju jika $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ bersifat basa, karena $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ terbentuk dari basa lemah $\text{Al}(\text{OH})_3$ dan asam kuat H_2SO_4 , yang menghasilkan $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ yang bersifat asam, dengan reaksi:
- $$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 2\text{Al}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-}$$

Reaksi hidrolisis:



4. → saya sangat setuju dengan pernyataan KCl merupakan garam netral, karena pada percobaan terlihat dari uji kertas lakmus merah tetap merah dan biru tetap biru, serta KCl terbentuk dari K yang bersifat basa kuat dan Cl yang bersifat asam kuat, maka menghasilkan KCl yang bersifat netral, dg reaksi:
- $$\text{KCl} \rightarrow \text{K}^+ + \text{Cl}^-$$

Karena keduanya bersifat kuat maka tidak mengalami hidrolisis

- ⇒ saya tentu tidak setuju dengan pernyataan CH_3COONa merupakan garam garam, karena pada percobaan terlihat dari uji kertas lakmus merah menjadi biru dan biru tetap biru, yang menunjukkan bahwa CH_3COONa bersifat basa, serta CH_3COONa terbentuk dari CH_3COOH yang bersifat asam lemah dan NaOH yang bersifat basa kuat, dg reaksi:
- $$\text{CH}_3\text{COONa} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{Na}^+$$

Reaksi hidrolisis:

$\text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow$ tidak terhidrolisis

$\text{Cl}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Cl}_3\text{COOH} + \text{OH}^- \rightarrow$ menunjukkan bahwa larutan tersebut bersifat basa

\Rightarrow Saya juga tidak setuju dengan pernyataan NH_4Cl merupakan garam basa, karena pada percobaan terlihat dari uji kertas lakmus merah tetap merah dan biru menjadi merah, serta NH_4Cl terbentuk dari HCl yang bersifat asam kuat dan NH_3 yang bersifat basa lemah, yang menghasilkan NH_4Cl yang bersifat asam, dengan reaksi:
 $\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$

Reaksi hidrolisis

$\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ tidak terjadi reaksi

$\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OH} + \text{H}^+ \rightarrow$ menunjukkan bahwa larutan tersebut bersifat asam \rightarrow g

5. \Rightarrow Saya tidak setuju dengan pernyataan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ merupakan garam netral, karena pada percobaan terlihat dari uji kertas lakmus merah tetap merah dan biru menjadi merah, serta $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ terbentuk dari asam kuat H_2SO_4 dan basa lemah NH_4OH , yang menghasilkan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ yang bersifat asam, dengan reaksi:
 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{NH}_4^+ + \text{SO}_4^{2-}$

Reaksi hidrolisis

$\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow$ tidak terhidrolisis

$\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OH} + \text{H}^+ \rightarrow$ menunjukkan bahwa larutan tersebut bersifat asam ($\text{pH} < 7$)

\Rightarrow Saya juga tidak setuju dengan pernyataan NaCl merupakan garam asam, karena pada percobaan terlihat dari uji kertas lakmus merah tetap merah dan biru tetap biru, serta NaCl terbentuk dari HCl yang bersifat asam kuat dan NaOH bersifat basa kuat, yang menghasilkan NaCl yang bersifat netral, dg reaksi:
 $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$

Reaksi hidrolisis

$\text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow$ tidak terhidrolisis

$\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow$ tidak terhidrolisis $\left. \begin{array}{l} \nearrow \text{karena keduanya tidak terhidrolisis maka larutan tersebut} \\ \searrow \text{bersifat netral (pH = 7)} \end{array} \right\}$

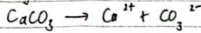
\Rightarrow Namun saya setuju dengan pernyataan KCN merupakan garam basa, karena pada percobaan terlihat dari uji kertas lakmus merah menjadi biru dan biru tetap biru, serta KCN terbentuk dari KOH yang bersifat basa kuat dan HCN bersifat asam lemah, yang menghasilkan KCN yang bersifat netral, dengan reaksi:
 $\text{KCN} \rightarrow \text{K}^+ + \text{CN}^-$

Reaksi hidrolisis

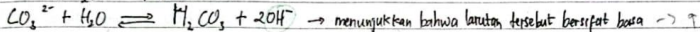
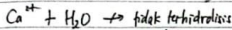
$\text{K}^+ + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow$ tidak terhidrolisis

$\text{CN}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCN} + \text{OH}^- \rightarrow$ menunjukkan bahwa larutan tersebut bersifat basa ($\text{pH} > 7$)

e. \Rightarrow Saya sangat setuju jika garam CaCO_3 dapat digunakan untuk produk pasta gigi, karena garam ini efektif untuk menggantikan kalsium pada email gigi yang terleleh setelah mengikat gigi dan garam ini berguna untuk mengurangi perubahan warna gigi sehingga CaCO_3 seringkali digunakan dalam produk pasta gigi.
 \Rightarrow Namun saya tidak setuju dengan pernyataan CaCO_3 merupakan garam asam, karena CaCO_3 terbentuk dari Ca(OH)_2 yang bersifat basa kuat dan H_2CO_3 yang bersifat asam lemah, menghasilkan CaCO_3 yang bersifat basa, dengan reaksi:

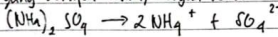


Reaksi hidrolisis:

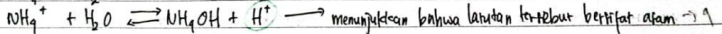
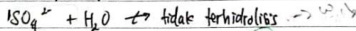


f. \Rightarrow Saya benar-benar setuju dengan pernyataan H_2SO_4 bersifat asam lemah dan KOH yang bersifat basa lemah, karena kedua garam tersebut jika dilarutkan dalam air akan terurai secara sempurna dengan derajat ionisasinya ($\alpha = 1$), jadi seharusnya H_2SO_4 bersifat asam kuat dan KOH bersifat basa kuat.
 \Rightarrow Namun saya sangat setuju dengan pernyataan jika H_2SO_4 direaksikan dengan KOH akan menghasilkan garam yang bersifat netral, karena H_2SO_4 bersifat asam kuat dan KOH bersifat basa kuat, jika asam kuat dan basa kuat direaksikan akan menghasilkan garam yang bersifat netral.

g. \Rightarrow Saya setuju tetapi dengan pernyataan apabila kertas lakmus merah dan biru dicelupkan ke dalam larutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ maka kedua lakmus akan berubah menjadi merah, karena sebenarnya $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ bersifat asam.
 \Rightarrow Maka saya tidak setuju dengan pernyataan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ bersifat basa, karena $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ terbentuk dari NH_4OH yang bersifat basa lemah dan H_2SO_4 yang bersifat asam kuat, menghasilkan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ yang bersifat asam, dengan reaksi:



Reaksi hidrolisis:



Dapat diturunkan juga melalui perhitungan pH nya:

- konsentrasi garam, 0,2 M
- kation garam terhidrolisis = 2

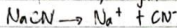
$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

$$= -\log \left(\frac{K_a}{K_b} \times M \times \text{kation garam terhidrolisis} \right)$$

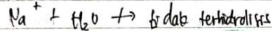
$$\begin{aligned}
 &= -\log \sqrt{\frac{10^{-14}}{10^{-5}} \times 0,2 \times 2} \\
 &= -\log \sqrt{\frac{10^{-9}}{10^{-5}} \times 4 \times 10^{-1}} \\
 &= -\log \sqrt{4 \times 10^{-10}} \\
 &= -\log 2 \times 10^{-5} \\
 \text{pH} &= 5 - \log 2 = 4,6 \rightarrow \text{pH} < 7, \text{ maka bersifat asam} \rightarrow 9
 \end{aligned}$$

g. \rightarrow Saya setuju dengan pernyataan lakmus merah berubah menjadi biru dan lakmus biru tetap biru pada saat dicelupkan dalam larutan NaCN, karena NaCN bersifat basa.

\rightarrow Maka saya tidak setuju dengan pernyataan NaCN bersifat netral, karena NaCN terbentuk dari HCN yang bersifat asam lemah dan NaOH yang bersifat basa kuat, sehingga menghasilkan NaCN yang bersifat basa, dengan reaksi:



Reaksi hidrolisis:



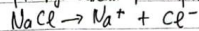
Dapat ditunjukkan dengan perhitungan pH nya:

$$\begin{aligned}
 \text{pOH} &= -\log [\text{OH}^-] \\
 &= -\log \sqrt{\frac{10^{-14}}{10^{-10}} \times 0,01} \\
 &= -\log \sqrt{10^{-6}} \\
 &= -\log 10^{-3} = 3
 \end{aligned}$$

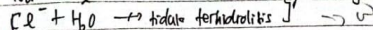
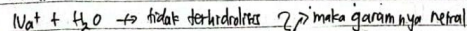
$$\begin{aligned}
 \text{pH} &= 14 - \text{pOH} \\
 &= 14 - 3 = 11 \rightarrow \text{pH} > 7, \text{ maka bersifat basa} \rightarrow 9
 \end{aligned}$$

10. \rightarrow Saya setuju dengan pernyataan apabila kertas lakmus merah dan biru dicelupkan ke dalam larutan NaCl maka kertas lakmus tersebut tidak berubah warna, karena NaCl bersifat netral (pH = 7) \rightarrow 9

\rightarrow Maka saya tidak setuju dengan pernyataan apabila 10 ml larutan NaCl 0,1 M dituliskan akan menghasilkan pH sebesar 9, karena NaCl adalah larutan netral, jika larutan netral maka memiliki pH nya sebesar 7. Dapat dilihat dari reaksinya:



Reaksi hidrolisis:



Karena keduanya tidak terhidrolisis maka menghasilkan garam yang bersifat netral dan pH nya bernilai 7

2. Nilai Posttest Kelas Kontrol

Aliraide Clarissa Mahardik
XI IPS 1 / 03
Kimia

16/3/2023
84

1. Saya setuju dg pernyataan tersebut karena pemutih pakaian bersifat basa dan memiliki pH > 7. Karena pemutih pakaian bersifat sangat basa dan reaktif maka hanya dt digunakan pd pakaian berwarna putih saja. → w

Saya tidak setuju dg HClO direaksikan dg NaOH akan menghasilkan garam asam kmn HClO adl asam lemah jika direaksikan dg NaOH yg bersifat basa kuat maka menghasilkan garam yg bersifat basa

$$\text{HClO} + \text{NaOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NaOCl}$$

$$\text{NaClO} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{ClO}^- \rightarrow \text{b}$$

reaksi hidrolisis

$$\text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow \text{tdk terhidrolisis}$$

$$\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HClO} + \text{OH}^- \text{ bersifat basa}$$

2. Saya setuju dg pernyataan yg dt menurunkan pH tanah karena pH tanah terlalu basa dan diturunkan garam yg bersifat asam dan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ bersifat basa. → g

$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ garam yg terbentuk dri asam kuat dan H_2SO_4 bersifat basa lemah sehingga garam tersebut bersifat asam → w

Saya tdk setuju karena $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ bersifat asam → r

$$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{NH}_4^+ + \text{SO}_4^{2-}$$

Hidrolisis NH_4^+ :

$$\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OH} + \text{H}^+ \text{ bersifat asam}$$

Hidrolisis SO_4^{2-} :

$$\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow \text{tdk terhidrolisis}$$

3. Saya setuju karena tanah dt digunakan menyemprotkan air. Cara kerjanya dg mengendapkan partikel yg melayang di dlm air baik dt bentuk koloid / suspensi

tidak setuju karena $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ bersifat basa → r

$$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 2\text{Al}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-}$$

Hidrolisis Al^{3+} :

$$2\text{Al}^{3+} + 6\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 6\text{H}^+ \text{ bersifat asam}$$

Hidrolisis SO_4^{2-} :

$$\text{SO}_4^{2-} \nrightarrow \text{tdk terhidrolisis}$$

4. Saya setuju dg dg KCl mmr garam netral km kedua lanjutan ion bersifat kuat sehingga tdk mengalami hidrolisis sehingga bersifat netral

Saya tdk setuju jika CH_3COONa bersifat asam karena jika di uji kertas lakmus merah mgd biru dan biru mgd ttp biru sehingga menyebabkan garam bersifat basa

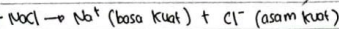
$$\text{CH}_3\text{COONa} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- (\text{asam lemah}) + \text{Na}^+ (\text{basa kuat})$$

Hidrolisis CH_3COO^- :

$$\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^- \rightarrow \text{b}$$

Hidrolisis Na^+
 $\text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow$ tdk terhidrolisis

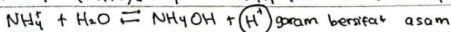
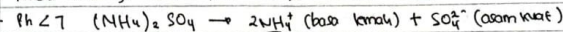
5. - saya setuju dg KCN merupakan garam basa dan tdk setuju dg pernyataan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ adalah garam netral dan NaCl merupakan garam asam. Karena seharusnya $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ bersifat asam dan NaCl bersifat netral \rightarrow g



Hidrolisis $\text{Na}^+ = \text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow$ tdk terhidrolisis

Hidrolisis $\text{Cl}^- = \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow$ tdk terhidrolisis \rightarrow w, b

Karena keduanya bersifat kuat sehingga bersifat netral



$\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow$ tdk terhidrolisis

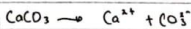
- $\text{KCN} \rightarrow \text{K}^+$ (basa kuat) + CN^- (asam lemah)

$\text{K}^+ \nrightarrow$ tdk terhidrolisis

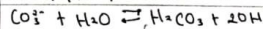
$\text{CN}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCN} + \text{OH}^-$ garam bersifat basa

6. - saya setuju dg pernyataan tersebut karena efektif untuk mengoptimalkan kalsium pd email gigi dan kalsium karbonat dpt mengurangi perubahan warna gigi.

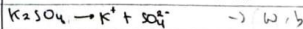
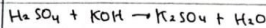
- tidak setuju dg pernyataan garam CaCO_3 bersifat asam karena seharusnya bersifat basa.



$\text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow$ tdk terhidrolisis \rightarrow w, b



7. - saya setuju dg pernyataan jika H_2SO_4 direaksikan dg KOH akan menghasilkan garam netral tidak setuju dg H_2SO_4 bersifat asam lemah dan KOH bersifat basa lemah karena seharusnya H_2SO_4 bersifat asam kuat dan KOH bersifat basa kuat \rightarrow g



Hidrolisis $\text{K}^+ = \text{K}^+ + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow$ tdk terhidrolisis

Hidrolisis $\text{SO}_4^{2-} = \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow$ tdk terhidrolisis

8. - saya setuju dg pernyataan tersebut tapi saya tdk setuju dg pernyataan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ bersifat basa karena seharusnya bersifat asam. Karena jika digaji dg kertas lakmus merah tetap merah dan lakmus biru berubah merah \rightarrow g

Konsentrasi garam = 0,2 M

$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$

Kation garam terhidrolisis : 2

$= -\log 2 \times 10^{-5}$

$\text{H}^+ = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \times M \times \text{kation terhidrolisis}}$

$\text{pH} = 5 - \log 2 = 4,6$

Jadi pHnya adalah 4,7 dan bersifat basa

$= \sqrt{\frac{10^{-14}}{10^{-5}} \times 0,2 \times 2}$ \rightarrow w, b

$= \sqrt{4 \times 10^{-10}} = 2 \times 10^{-5}$

g) Setuju dg pernyataan tersebut bahwa lakmus merah \rightarrow biru, lakmus biru \rightarrow biru
 Sehingga NaCN bersifat basa

- tdk setuju karena seharusnya NaCN bersifat basa

Konsentrasi garam = 0,01 M

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \times M} = \text{anion terhidrolisis}$$

$$= -\log \times 10^{-2} = 3$$

5

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH}$$

\rightarrow w, b

$$= 14 - 3 = 11$$

Jadi memiliki $\text{pH} > 7$ sehingga bersifat basa

$$= \sqrt{\frac{10^{-14}}{10^{-10}} \times 0,01}$$

$$= \sqrt{10^{-6} \times 10^{-2}}$$

\rightarrow g

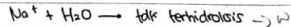
10) Saya tdk setuju dg pernyataan tersebut karena NaCl bersifat netral sehingga apabila

lakmus merah \rightarrow merah dan lakmus biru \rightarrow biru \rightarrow g

- Saya tdk setuju karena seharusnya pH yg terbentuk cdi 7 \rightarrow r

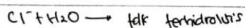
$\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+$ (basa kuat) + Cl^- (asam kuat)

Hidrolisis Na^+ :



5

Hidrolisis Cl^- :



Km kedua ion bersifat kuat sehingga sudi diastrean bersifat netral dan pH pasti 7 \rightarrow g

Lampiran 28 Dokumentasi Penelitian

1. Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen

a. Kegiatan *Pretest* dan *Posttest*



b. Kegiatan Pembelajaran



2. Kegiatan Pembelajaran Kelas Kontrol

a. Kegiatan *Pretest* dan *Posttest*



b. Kegiatan Pembelajaran



RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama : Annisa Dhaifa Salsabilla
TTL : Semarang, 21 September 2001
Alamat : Griya Permata Gedangan Blok L3 No 37.
Kecamatan Gedangan, Kelurahan Keboansikep.
Kabupaten Sidoarjo. Jawa Timur
HP : 081228836298
Email : dhafasalsabilla21@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. SD N 02 Kalipancur (Lulus tahun 2013)
 - b. SMP N 19 Semarang (Lulus tahun 2016)
 - c. MA Al-Khoiriyyah Semarang (Lulus tahun 2019)