

**ANALISIS KETERLAKSANAAN MODEL PEMBELAJARAN *PROCESS  
ORIENTED GUIDED INQUIRY LEARNING (POGIL)* TERHADAP  
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA  
PADA MATERI ASAM BASA**

**SKRIPSI**



Dibuat Oleh :

**SINDY PUTRI EDYANA**

**A1C119010**

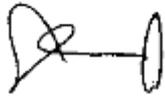
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA  
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JAMBI**

**2023**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul “**Analisis Keterlaksanaan Model Pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL)* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Asam Basa**” yang disusun oleh Sindy Putri Edyana telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing untuk diujikan dalam sidang skripsi.

Jambi, 16 Maret 2023  
Pembimbing I,



Dr. Drs. Harizon, M.Si  
NIP. 196510161992031010

Jambi, 16 Maret 2023  
Pembimbing II,



Dr. Drs. Haryanto, M.Kes  
NIP. 196803131993031003

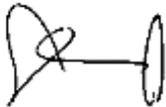
## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul “**Analisis Keterlaksanaan Model Pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL)* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Asam Basa**” yang disusun oleh Sindy Putri Edyana, NIM. A1C119010 telah dipertahankan di hadapan tim penguji pada tanggal 31 Maret 2023.

### Tim Penguji

Ketua : Dr. Drs. Harizon, M.Si  
Sekretaris : Dr. Drs. Haryanto, M. Kes  
Anggota : 1. Prof. Dr. M. Rusdi, M.Sc  
2. Dr. Drs. Yusnaidar, M.Si  
3. Dra. Fatria Dewi, M.Pd

Ketua Penguji



Dr. Drs. Harizon, M.Si  
NIP. 196510161992031010

Sekretaris Penguji



Dr. Drs. Haryanto, M.Kes  
NIP. 196803131993031003

Ketua Program Studi Pendidikan  
Kimia PMIPA FKIP



Aulia Sanova, S.T., M.Pd  
NIP. 198208032008012015

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Sindy Putri Edyana

NIM : A1C119010

Program Studi : Pendidikan Kimia

Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan sesungguhnya skripsi ini benar-benar karya sendiri dan bukan merupakan jiplakan dari pihak lain, Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini merupakan jiplakan atau plagiat, saya bersedia menerima sanksi dengan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab.

Jambi, Maret 2023  
Penulis,

Sindy Putri Edyana  
NIM. A1C119010

## ABSTRAK

**Edyana,S.P.,2023.** Analisis Keterlaksanaan Model Pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Asam Basa, Jambi : Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jambi, Pembimbing Skripsi I: Dr. Drs. Harizon, M.Si., Pembimbing Skripsi II: Dr. Drs. Haryanto,M.Kes

**Kata Kunci :** *Process Oriented Guided Inquiry Learning*, Kemampuan Berpikir Kritis, Asam Basa.

Kemampuan berpikir kritis adalah proses berpikir dengan menggabungkan kemampuan intelektual dan kemampuan berpikir untuk menganalisis dan memecahkan masalah sehingga pada akhirnya dapat menarik kesimpulan dari suatu permasalahan tersebut. Salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis yaitu model POGIL.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pelaksanaan model pembelajaran POGIL dan korelasinya dengan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi asam basa di kelas XI IPA 1 di SMA Negeri 2 Kota Jambi.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif korelasional. Instrumen penelitian berupa lembar observasi pelaksanaan model pembelajaran POGIL oleh guru dan siswa, dan soal tes esai kemampuan berpikir kritis siswa. Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji korelasi Product Moment dan selanjutnya untuk melihat seberapa besar kontribusi dilakukan uji koefisien determinasi.

Berdasarkan hasil pengolahan data diketahui bahwa penerapan model pembelajaran POGIL oleh siswa diperoleh persentase 72,08% dalam katagori baik. Hal ini sejalan positif dengan hasil observasi kemampuan berpikir kritis siswa yang diperoleh persentase 71,28% dalam kategori baik, dan hasil tes kemampuan berpikit kritis siswa yang diperoleh persentase 88,80%. Hubungan pelaksanaan model pembelajaran POGIL dengan kemampuan berpikir kritis diperoleh hubungan yang kuat dengan  $r_{xy} = 0,728$ . Hasil perhitungan koefisien determinasi diperoleh nilai 53% dengan kategori sedang.

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa terdapat korelasi antara pelaksanaan model pembelajaran POGIL dengan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi asam basa di kelas XI IPA 1 SMA Negeri 2 Kota Jambi.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, serta inayah-Nya yang berupa kesehatan, lindungan, serta bimbingan, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal yang berjudul “**Analisis Keterlaksanaan Model Pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Asam Basa**”.

Proposal ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Program Studi Pendidikan Kimia di Fakultas Kependidikan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi. Dalam proses penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak serta mendapatkan pengalaman kerja. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr.Drs. Harizon, M.Si sebagai Pembimbing I, yang telah banyak memberikan masukan, bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi.
2. Bapak Dr.Drs. Haryanto, M.Kes sebagai Pembimbing II, yang telah banyak memberikan masukan, bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi.
3. Bapak Prof. Dr. M. Rusdi, M.Sc selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi.
4. Bapak Dr. Agus Subagyo, S.Si., M.Si selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi.
5. Ibu Aulia Sanova, S.T., M.Pd. sebagai Ketua Program Studi Pendidikan

Kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi.

6. Bapak Drs. Affan Malik, M.E sebagai Pembimbing Akademik, yang telah memberikan saran arahan dan masukan selama proses perkuliahan.
7. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Kimia yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan dan pengalaman berharga selama penulis melaksanakan perkuliahan S1 program studi pendidikan kimia FKIP Universitas Jambi.
8. Teristimewa untuk kedua orang tua, Ayah Nazuar Eddy dan Ibu Alm. Sujiana, yang selalu mendoakan, memberi semangat, motivasi, dorongan moral dan materi serta cinta dan kasih sayang yang tiada tara untuk penulis.
9. Teman- teman seperjuangan mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia 2019 yang berjuang bersama dari awal perjalanan perkuliahan dengan banyak kenangan dan pengalaman.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam penyelesaian proposal ini.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan masukan dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan tulisan ini di masa yang akan datang. Semoga dengan adanya tulisan ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca.

Jambi, Maret 2023  
Penulis,

Sindy Putri Edyana  
NIM. A1C119010

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	7
1.3 Batasan Masalah.....	7
1.4 Tujuan Penelitian.....	7
1.5 Manfaat Penelitian.....	8
1.6 Definisi Istilah .....	8
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>10</b>
2.1 Penelitian yang Relevan .....	10
2.2 Teori Belajar.....	12
2.3 Belajar dan Pembelajaran .....	13
2.4 Definisi Model Pembelajaran .....	15
2.5 Model Pembelajaran <i>Process Oriented Guided Inquiry Learning</i> .....	16
2.6 Berpikir Kritis Siswa .....	25
2.7 Materi Asam Basa .....	26
2.8 Kerangka Berpikir .....	31
2.9 Hipotesis Penelitian .....	34
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>36</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	36
3.2 Rancangan Penelitian .....	36
3.3 Populasi dan Sampel .....	38
3.4 Variabel Penelitian .....	39

3.5	Teknik Pengumpulan Data .....	39
3.6	Instrumen Penelitian .....	40
3.7	Teknik Analisis Data .....	45
3.8	Teknik Interpretasi Data .....	47
3.9	Pengujian Hipotesis .....	49
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>51</b>
4.1.	Hasil Penelitian.....	51
4.2.	Pembahasan .....	63
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>87</b>
5.1.	Kesimpulan.....	87
5.2.	Saran .....	87
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>88</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>91</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2. 1 Tahapan-tahapan pembelajaran <i>Predict Oriented Guided Inquiry Learning</i>	21
2. 2 Perubahan Warna Beberapa Indikator Alami .....	31
2. 3 Matriks Hubungan Sintaks Model POGIL, Tindakan Guru, Siswa Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa .....	35
3. 1 Jumlah Siswa kelas XI IPA SMAN 2 Kota Jambi .....	39
3. 2 Jenis Data dan Kegiatan .....	40
3. 3 Kisi-Kisi Lembar Wawancara .....	40
3. 4 Kisi-Kisi Soal Tes Esai .....	41
3. 6 Kisi-Kisi Lembar Observasi Penerapan Model <i>Process Oriented Guided Inquiry Learning</i> .....	43
3. 7 Kisi-Kisi Lembar Observasi Aktivitas Siswa model <i>Process Oriented Guided Inquiry Learning</i> .....	44
3. 8 Kriteria keterlaksanaan model pembelajaran POGIL oleh siswa .....	47
3. 10 Interpretasi Korelasi Nilai $r$ .....	50
3. 11 Kriteria Koefisien Determinan .....	50
4. 1 Hasil Observasi Keterlaksanaan Model POGIL Oleh Guru .....	52
4. 2 Hasil Observasi Keterlaksanaan Model POGIL Oleh Siswa .....	54
4. 3 Analisis Substantif Aktivitas Mengajar Guru dan Aktivitas Belajar Siswa..	57
4. 4 Hasil Tes Esai Ditinjau Dari Kemampuan Berpikir Kritis Siswa .....	61

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
2. 1 Kertas Lakmus .....	30
2. 2 Indikator Universal.....	30
2. 3 Bagan Kerangka Berpikir.....	33
4. 1 Grafik Rata-Rata Keberhasilan Penerapan Model POGIL .....	55
4. 2 Grafik Rata-Rata Per Sintak Keterlaksanaan Model POGIL Oleh Siswa.....	56

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1 Lembar Wawancara .....	91
2 Silabus .....	95
3 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	98
4 LKPD Pertemuan 1 .....	114
5 LKPD Pertemuan 2 .....	130
6 LKPD Pertemuan 3 .....	138
7 Validasi Lembar Observasi Guru.....	143
8 Lembar Observasi Guru .....	146
9 Validasi Lembar Observasi Aktivitas Siswa.....	150
10 Lembar Observasi Aktivitas Siswa .....	159
11 Validasi Tes Esai.....	166
12 Soal Tes Esai .....	168
13 Rubrik Soal Tes Esai.....	172
14 Rekapitulasi Lembar Observasi Siswa.....	178
15 Data Kemampuan Berpikir Kritis Dari Tes Esai.....	182
16 Daftar Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	183
17 Uji Normalitas.....	184
18 Uji Korelasi Menggunakan SPSS .....	185
19 Data Korelasi Setiap Sintak Model Pembelajaran POGIL dengan Kemampuan Berpikir Kritis .....	186
20 Dokumentasi .....	191

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan salah satu indikator yang diperhatikan untuk dapat mencapai suatu keberhasilan dari satu negara. Perkembangan dan juga kemajuan suatu negara ditentukan oleh kualitas dari Sumber Daya Manusia (SDM) bangsa tersebut (Fitri, 2021). Dengan adanya pendidikan, akan membentuk kualitas sumber daya manusia secara baik dalam aspek kognitif maupun afektif. Proses pendidikan tersebut salah satunya berlangsung di sekolah. Proses pendidikan di sekolah terjalin dalam suatu pembelajaran.

Menurut Wibawa (2020), Dalam pelaksanaan proses pembelajaran menggunakan kurikulum 2013, yang sesuai dengan pembelajaran abad 21 yang mana sangat mengutamakan pemahaman, skill, pendidikan berkarakter serta sangat menuntut keaktifan siswa, sehingga guru dituntut untuk dapat menemukan pendekatan dan strategi yang dapat membantu siswa agar belajar menjadi efektif. Pembelajaran abad 21 juga menuntun sekolah untuk mengubah pendekatan pembelajaran menjadi *student center*. Guru harus dapat memberikan pembelajaran yang dapat merangsang motivasi dan keinginan siswa untuk dapat berperan aktif dalam pembelajaran. Sehingga dapat memberikan peningkatan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa selama pembelajaran. Pembelajaran ini dapat diberikan melalui penggunaan model dan media pembelajaran yang sesuai. Agar siswa dapat mengaplikasikan dan mengimplementasikan pengetahuan dan keterampilan yang didapat untuk memenuhi kebutuhan dan keterampilan abad ke-

21. Pelajaran kimia merupakan salah satu mata pelajaran didalam lingkup pembelajaran di sekolah.

Materi kimia merupakan bagian dari materi sains yang memiliki karakteristik tersendiri yang tidak hanya sekedar belajar memahami konsep, namun siswa juga dituntut untuk dapat menganalisis dan memiliki keterampilan berpikir dalam memecahkan masalah- masalah kimia berupa teori, konsep, hukum, dan fakta. Kimia merupakan salah satu subjek pelajaran yang berisi konsep-konsep yang menurut siswa sulit untuk dimengerti, sebab pembahasan materi menyangkut reaksi-reaksi kimia dan perhitungan serta berisi konsep-konsep yang bersifat abstrak dan dipandang sebagai materi yang relatif baru dan sulit dipahami oleh siswa.

Salah satu materi kimia yang dipelajari di sekolah yaitu materi asam basa. Asam basa merupakan salah satu topik bahasan kimia yang memiliki tingkat kesulitan yang tinggi dalam pembelajaran kimia. Pada materi pokok asam basa diperlukan pemahaman yang mendalam karena materi asam basa merupakan konsep dasar ilmu kimia yang digunakan sebagai jembatan dalam memahami materi-materi kimia selanjutnya, atau menjadi materi prasyarat. Sehingga jika siswa sudah mengalami kesulitan dalam pemahaman pada materi asam basa, nantinya akan dapat mempengaruhi hasil belajar pada materi larutan penyangga dan hidrolisis garam. Terbukti dalam penelitian Fajrin et al. (2020), bahwa hasil nilai siswa pada materi asam basa, dengan persentase ketidaktuntasan sebesar 41,33%, kemudian persentase ketidaktuntasan materi larutan penyangga dan hidrolisis garam, dimana persentase ketidaktuntasan secara berturut-turut sebesar 52% dan 44%. Jika siswa memiliki hasil belajar yang rendah, maka dapat

dikatakan bahwa dalam proses belajarnya, terutama cara siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan analitis tergolong masih rendah pula.

Menurut Sihotang (2019) bahwa berpikir kritis merupakan kegiatan mengidentifikasi, menganalisa dan mengevaluasi terhadap sesuatu yang bertujuan untuk dapat meningkatkan pemahaman, serta dapat menekankan karakter kritis pada keaktifan seseorang dalam pola berpikir dan bertindak. Selanjutnya, karakter seseorang dikatakan berpikir kritis terletak pada kemampuannya dalam mencari berbagai informasi mengenai masalah kemudian dianalisis informasi tersebut dan didapatkan kesimpulan. Namun, dalam hal pembelajaran kimia, masih banyak siswa yang belum memiliki kemampuan berpikir kritis. Hal ini tidak terlepas dari faktor bahwa siswa menganggap pembelajaran kimia merupakan pembelajaran yang sulit. Serta dalam pemberian materi, masih menggunakan metode konvensional. Hal ini menjadi alasan bahwa di kelas tersebut membutuhkan model pembelajaran yang bertujuan untuk dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dan menambah pemahaman siswa terhadap materi kimia, terutama pada pokok bahasan asam basa kimia.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan peneliti bersama dengan guru kimia Ibu Afrianita Simatupang di SMAN 2 Kota Jambi, diperoleh informasi bahwa pada pembelajaran kimia kelas XI IPA, guru sudah menerapkan pembelajaran dalam kelompok dan sudah menggunakan media pembelajaran sebagai penunjang, seperti lks. Namun, dalam proses pembelajarannya masih belum maksimal. Banyak siswa yang masih takut untuk mengemukakan hasil pemikirannya terhadap materi pembelajaran. Keaktifan siswa di kelas hanya dapat dilihat oleh beberapa orang saja atau hanya diwakilkan oleh perwakilan kelompok

saja. Selebihnya hanya berdiam diri dan tidak ikut memperhatikan saat kelompok lain maju kedepan kelas. Hal ini disebabkan karena siswa kurang mampu untuk mengemukakan atau mengkomunikasikan gagasan, pemikiran atau ide yang dapat menunjukkan hubungan antara hasil pemikiran dan teori yang sebenarnya. belum terlatihnya kemampuan berpikir kritis ini disebabkan kurangnya pengetahuan guru mengenai model-model pembelajaran yang dapat melatih kemampuan berpikir kritis siswa.

Pemilihan model pembelajaran yang tepat akan berpengaruh terhadap kualitas pembelajaran yang berimplikasi pada kemampuan berpikir kritis siswa. Menurut guru pada materi asam basa, siswa mengalami kesulitan dan kebingungan dalam memahami teori dan juga diharuskan untuk mengetahui konsep pemahaman asam atau basa. Beberapa siswa kesulitan dalam memahami perbedaan asam-basa kuat dan lemah, cara menentukan pH pada asam maupun basa karena terdapat beberapa aturan dan siswa kebingungan untuk membedakan dan mengerjakannya, sehingga guru harus mengulang dalam menjelaskan materi dan melakukan tutor sebaya oleh teman karena siswa dapat memahami materi asam basa melalui penjelasan yang diberikan oleh temannya. Guru juga menjelaskan masih banyak siswa yang tidak memahami materi, dan tidak ada keinginan untuk meminta penjelasan ulang. Sehingga masih banyak hasil belajar siswa yang tidak tuntas pada materi asam basa kimia pada saat ulangan serta kurangnya kemampuan berpikir kritis siswa. Sehingga pembelajaran di kelas masih kurang optimal.

Upaya untuk mengatasi permasalahan diatas, yaitu dengan melakukan inovasi proses pembelajaran yang diterapkan guru di dalam kelas. Upaya yang

dilakukan seperti melakukan proses pembelajaran yang melibatkan sepenuhnya pembelajaran dengan berfokus pada siswa atau dapat dilakukan dalam pembentukan kelompok, dan siswa akan mengonstruksi pengetahuan mengenai materi asam basa tersebut dengan teman dalam kelompok. Sejalan dengan pendapat Susana et al. (2019) bahwa dalam proses pembelajaran dibutuhkan model pembelajaran yang dapat mengarahkan kepada siswa untuk menjadi lebih aktif dalam pembelajaran di kelas sehingga menjadi lebih mudah dalam memahami materi karena keterlibatan siswa dalam aktivitas kelas tersebut.

Model pembelajaran inovatif yang dimaksud yaitu model pembelajaran *Process Oriented Guided Learning* (POGIL). Model pembelajaran POGIL merupakan model pembelajaran aktif yang cocok digunakan untuk melatih siswa dalam menganalisis dan mengembangkan pengetahuan, yang bertujuan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan analitis, berperan dalam memecahkan masalah dalam suatu pembelajaran. Sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Susana et al.,2019). Model ini menerapkan pembelajaran dalam tim. Kelompok belajar siswa menggunakan model POGIL ini mengajarkan untuk dapat menjalin kerja sama dalam tim sehingga selama kegiatan pembelajaran dapat mengembangkan sikap kerjasama dan tanggung jawab antarkelompok yang baik. Selanjutnya, model ini juga akan mengarahkan kepada siswa untuk menjadi lebih aktif dalam pembelajaran di kelas melalui adanya kartu peran yang diberikan secara acak oleh guru sehingga menjadi lebih mudah dalam memahami materi karena keterlibatan siswa dalam aktivitas kelas tersebut.

Asam basa memiliki karakteristik yaitu berisikan konsep-konsep dan fakta-fakta yang membutuhkan kejelian dalam menyimpulkan sifat-sifat berbagai

larutan melalui indikator dan mengelompokkan contoh larutan asam dan basa berdasarkan sifatnya, dan banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari, sehingga diharapkan siswa untuk dapat lebih mudah memahami, mengamati, menggolongkan, menganalisis, dan menarik kesimpulan dengan baik. Oleh karena itu, asam basa cocok sebagai salah satu materi untuk dapat melihat dan mengukur kemampuan berpikir kritis siswa. Sesuai dengan model pembelajaran POGIL, yang merupakan pembelajaran berkelompok heterogen dengan tujuan untuk dapat mengembangkan kemampuan siswa yang dapat berpikir secara kritis, analitis, berkomunikasi, dan dapat menganalisis dan mengevaluasi.

Sesuai dengan Ardhana (2020) dalam penelitiannya mengenai dampak POGIL dalam materi asam basa, yaitu POGIL mampu memberikan kesempatan bagi siswa untuk dapat membangun pengetahuan yang didasari oleh kemampuannya sendiri. Kemudian, POGIL juga memfasilitasi siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan yang telah didapat sehingga dapat meningkatkan kepercayaan diri siswa dalam mengemukakan ide pada tiap langkah pembelajaran. POGIL juga dapat meningkatkan motivasi siswa dalam belajar yang menekankan proses belajar dan diskusi kooperatif yang menarik minat siswa terhadap isu-isu sains yang diberikan. Sehingga, POGIL berdampak positif terhadap aspek kognitif maupun afektif siswa SMA.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan judul : **“Analisis Keterlaksanaan Model Pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Asam Basa”**.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana keterlaksanaan model pembelajaran POGIL pada materi asam basa?
2. Apakah terdapat korelasi keterlaksanaan model pembelajaran POGIL dengan kemampuan berpikir kritis pada materi asam basa?

## **1.3 Batasan Masalah**

Untuk menghindari perluasan masalah yang dikaji dalam penelitian ini, maka masalah penelitian ini dibatasi pada :

1. Penelitian ini dilaksanakan pada siswa kelas XI IPA di SMAN 2 Kota Jambi
2. Pada penelitian ini, diambil satu kelas menggunakan model pembelajaran POGIL.
3. Aspek yang diteliti dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis siswa.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipapar, maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Dapat mengetahui keterlaksanaan model pembelajaran POGIL pada materi asam basa.
2. Dapat mengetahui apakah ada korelasi keterlaksanaan model pembelajaran POGIL dengan kemampuan berpikir kritis pada materi asam basa.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dsapat memberikan manfaat bagi kemajuan pembelajaran kimia. berikut ini beberapa manfaat penelitian ini, yaitu :

1. Bagi siswa, proses pembelajaran ini dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa.
2. Bagi guru, dapat memberikan informasi serta gambaran menggunakan model pembelajaran POGIL dapat dijadikan salah satu alternatif pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.
3. Bagi peneliti, menambah pengalaman dan pengetahuan mengenai bagaimana menerapkan model pembelajaran yang inovatif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.
4. Bagi sekolah, sebagi bahan masukan dan saran dalam upaya meningkatkan mutu pendidikan, khususnya meningkatkan kualitas dan kemampuan berpikir kritis yang optimal.

### 1.6 Definisi Istilah

Adapun definisi istilah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. *Process-Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL)*  
Model pembelajaran *Process-Oriented Guided Inquiry Learning* adalah model pembelajaran yang inovatif yang berpusat pada siswa yang dapat mendorong siswa untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban dan penyelesaian dari masalah yang diberikan sehingga pembelajaran berpusat pada siswa sehingga dapat menambah kemampuan berpikir kritis siswa.
2. Berpikir Kritis  
Berpikir kritis merupakan salah satu tuntutan yang dibutuhkan dalam

pencapaian pembelajaran abad 21, dimana siswa harus memiliki kecakapan berpikir dan belajar. Salah satunya berpikir kritis. Berpikir kritis adalah konsep pemikiran kompleks yang didalamnya mencakup kegiatan menganalisis serta mengevaluasi dalam penyelesaian masalah. Didalam berpikir kritis, dituntun untuk mencari kebenaran secara logis agar permasalahan dapat terpecahkan.

### 3. Asam Basa

Asam Basa merupakan materi penting dalam pembelajaran kimia, yang memerlukan pemahaman siswa dalam mengamati gejala-gejala. Karena materi ini berkaitan dengan penggolongan asam basa, penentuan pH. Asam merupakan zat penghasil  $H^+$  sedangkan basa merupakan zat penghasil  $OH^-$ .

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1 Penelitian yang Relevan**

Ada beberapa penelitian terdahulu yang relevan dan memiliki hubungan dengan keterlaksanaan model pembelajaran *Process-Oriented Guided Inquiry Learning*. Penelitian yang dilakukan oleh Susana et al. (2019) menyatakan bahwa penggunaan model POGIL efektif untuk dilakukan di lingkup pembelajaran yang dibuktikan dengan penelitian yang telah dilakukannya menunjukkan hasil pengamatan bahwa siswa menunjukkan sikap antusias terhadap materi pembelajaran yang dipelajari yaitu asam basa kimia yang ditunjukkan dengan respon siswa yang sering kali bertanya kepada guru mengenai hal yang tidak mereka ketahui dan tentunya guru membimbing siswa dalam menjawab permasalahan tersebut. Selanjutnya, selama pembelajaran siswa aktif mengemukakan pendapatnya atas pertanyaan yang diberikan oleh guru Siswa juga dapat merinci masalah dan mengidentifikasi masalah yang terlihat ketika siswa mengikuti proses belajar dan menyelesaikan tugas yang diberikan guru seperti diskusi kelompok dalam menjawab pertanyaan menggunakan LKS.

Selanjutnya juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wijiastuti & Muchlis (2021) bahwa POGIL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam hal aktivitas siswa pada pembelajaran sudah meningkat dan terlatih untuk berpikir kritis. Hal ini ditunjukkan dengan siswa yang aktif dalam pelaksanaan pembelajaran, serta hasil uji kemampuan berpikir kritis meningkat dari rata-rata 75 menjadi 87. Selain itu, Keterlaksanaan model pembelajaran POGIL, guru dalam menerapkan POGIL sudah baik dilihat dengan penilaian

validasi RPP dimana RPP sudah memenuhi sintaks POGIL dengan hasil validasi sebesar 90% (sangat valid). Nilai  $t$  hitung 3,690 lebih besar dari  $t$  tabel 0,3246. Hal ini memiliki arti nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa setelah diterapkan POGIL lebih besar dibanding sebelum diterapkan pembelajaran POGIL. Hal ini dapat diinterpretasikan bahwa model pembelajaran POGIL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Penelitian selanjutnya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Devi et al. (2019), dalam penelitiannya menyatakan bahwa dengan menerapkan model pembelajaran POGIL memiliki pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Ditandai dengan meningkatnya nilai posttest dibandingkan dengan nilai pretest. Selain itu, kegiatan selama proses pembelajaran mengalami peningkatan karena selama proses pembelajaran siswa ditugaskan dalam mencari konsep sendiri dalam kelompok, menghubungkan konsep melalui kegiatan percobaan, dimana peran guru hanya memantau siswa dan tidak menjelaskan konsep secara rinci. Setelah siswa melakukan penyelidikan terhadap suatu permasalahan siswa dapat menemukan beberapa fakta dari suatu fenomena, sehingga siswa memiliki kemampuan menjelaskan konsep secara mandiri.

Penelitian selanjutnya adalah penelitian oleh Ardhana (2020), dalam penelitiannya mengenai dampak POGIL pada materi asam basa menunjukkan dampak yang positif, ditandai dengan model POGIL memberikan kesempatan bagi siswa untuk dapat membangun pemahamannya sendiri mengenai materi belajar. Pengetahuan didapat siswa secara mandiri melalui sejumlah proses mengamati, mengidentifikasi, mengasosiasi dan menyimpulkan yang bermuara pada konstruksi konsep materi. Proses-proses tersebut memicu kerja memori secara

lebih terstruktur sehingga menghasilkan ingatan yang lebih tahan lama. Ditunjukkan dengan skor rata-rata pengetahuan metakognitif siswa pada kelas POGIL adalah 69,26 mengungguli skor rata-rata pengetahuan metakognitif pada kelas verifikasi atau kelas konvensional yaitu 64,25. Hal tersebut menginterpretasikan bahwa pelajaran POGIL memiliki dampak yang lebih signifikan daripada kelas verifikasi terhadap pengetahuan metakognitif siswa pada topik asam-basa.

Penelitian yang dilakukan oleh Andani (2019) dalam membandingkan model pembelajaran POGIL dan GI atau inkuiri terbimbing pada materi kesetimbangan kimia didapatkan hasil bahwa kemampuan berpikir kritis siswa yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran POGIL lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diajarkan menggunakan model pembelajaran Guided Inquiry (GI). Dengan demikian  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, atau dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan penerapan model pembelajaran POGIL dengan model pembelajaran Guided Inquiry (GI) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Dalam hal ini, penggunaan model pembelajaran Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) mampu memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dibandingkan dengan model pembelajaran Guided Inquiry (GI).

## **2.2 Teori Belajar**

### **2.2.1 Teori Belajar Konstruktivisme**

Konstruktivisme berasal dari kata konstruktif dan isme. Konstruktif berarti bersifat membina, memperbaiki, dan membangun. Sedangkan Isme dalam kamus Bahasa Indonesia berarti paham atau aliran. Pandangan konstruktivis dalam

pembelajaran menurut piaget yaitu anak-anak diberi kesempatan agar menggunakan strateginya sendiri dalam belajar secara sadar, sedangkan guru yang membimbing siswa ke tingkat pengetahuan yang lebih tinggi. Pendekatan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa karena dalam teori belajar Konstruktivisme menekankan pada keterlibatan siswa dalam menghadapi masalah- masalah yang terjadi. Konstruktivisme memanfaatkan dan memicu keingintahuan bawaan siswa mengenai dunia dan cara kerja. Siswa tidak menemukan kembali roda tetapi, lebih tepatnya, mencoba memahami bagaimana roda berputar, bagaimana fungsinya. Mereka menjadi terlibat dengan menerapkan pengetahuan dan pengalaman dunia nyata yang ada, belajar untuk berhipotesis, pengujian teori mereka, dan akhirnya menarik kesimpulan dari temuan mereka. Guru berperan sebagai fasilitator yang memberikan pengetahuan awal kepada siswa.

### **2.3 Pembelajaran Abad 21**

Belajar merupakan suatu kegiatan yang dilakukan oleh seseorang secara sengaja dan sungguh-sungguh dengan kesadaran untuk memperoleh konsep, pemahaman, atau pengetahuan baru, yang menyebabkan terjadinya perubahan dalam individu baik perubahan dengan lingkungannya maupun dengan individu lainnya. Ditinjau hakikatnya, belajar merupakan proses kognitif yang mendapat pengaruh dukungan dari fungsi ranah psikomotorik serta ranah afektif. Ranah psikomotorik dalam hal ini meliputi mendengar, melihat dan mengucapkan. Hal apapun mengenai jenis dan manifestasi belajar yang dilakukan oleh siswa, hampir dapat dipastikan akan selalu melibatkan fungsi ranah akal nya yang intensitas penggunaannya tentu berbeda antara satu kejadian peristiwabelajar dengan

peristiwa belajar lainnya. Belajar salah satunya terjadi dalam lingkup sekolah. Belajar bagi siswa merupakan perubahan yang akan terjadi dalam diri siswa baik secara pengetahuan, kecakapan, tingkah laku, maupun kegiatan berupa latihan yang disebabkan karena adanya terjalin interaksi antara individu dengan individu lain, seperti siswa dan guru maupun siswa dan siswa lain. Perubahan dan ilmu yang didapat selama terjalinnya interaksi ini dapat membentuk stimulus terhadap kejadian yang akan dilakukan selanjutnya (Raudhah et al., 2018).

Pembelajaran merupakan proses kegiatan belajar mengajar yang juga berperan dalam menentukan keberhasilan belajar siswa. Dengan adanya proses pembelajaran akan terjadi sebuah kegiatan timbal balik antara guru dengan siswa untuk menuju tujuan yang lebih baik. Oleh karena itu, proses pembelajaran kimia yang tepat di ekstrakurikuler karya ilmiah remaja sangat dibutuhkan dalam kegiatan kepenulisan untuk menghasilkan sebuah karya tulis ilmiah yang baik melalui rancangan, inovasi dan proses yang pada akhirnya hasil karya tulis ilmiah tersebut terkesan menakjubkan dan siswa mampu untuk membawakan produk untuk dipresentasikan dengan baik. Untuk melakukan sebuah proses pembelajaran, terlebih dahulu harus dipahami pengertian dari kata pembelajaran. Dalam proses pembelajaran, guru dan siswa merupakan dua komponen yang tidak dapat dipisahkan. Antara dua komponen tersebut harus terjalin interaksi yang saling menunjang agar hasil belajar siswa dapat tercapai secara optimal (Ratnasari, 2019).

Pembelajaran pada hakikatnya digunakan siswa untuk dapat mengembangkan potensi yang ada pada dirinya. Kegiatan selama pembelajaran melibatkan dua belah pihak yaitu siswa sebagai penerima pendidikan dan guru

sebagai pemberi fasilitas. Keutamaan dalam kegiatan pembelajaran adalah terjadinya proses belajar. Adapun secara luas pembelajaran dimaknai sebagai setiap orang materi, ataupun peristiwa yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk dapat memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Pembelajaran melibatkan bahan ajar, sumber ajar, informasi, dan lingkungan untuk dapat menciptakan terjadinya proses belajar pada siswa sehingga siswa dapat mengembangkan potensi diri, pengetahuan, keterampilan dan nilai-nilai positif yang ada dalam diri (Pakpahan et al., 2020).

Berdasarkan pendapat diatas, dapat diartikan bahwa pembelajaran merupakan suatu proses yang di dalamnya terdapat rangkaian kegiatan interaksi antara guru dan siswa, yang didasarkan oleh hubungan timbal balik yang terlaksana dalam keadaan yang edukatif dalam memperoleh tujuan tertentu. Dari proses pembelajaran akan terbentuk proses pengembangan moral keagamaan, aktivitas, dan kreativitas siswa dengan melewati berbagai interaksi dengan berbagai pengalaman belajar.

#### **2.4 Definisi Model Pembelajaran**

Model pembelajaran merupakan rancangan konseptual kegiatan belajar mengajar di kelas agar pelaksanaan kegiatan belajar mengajar dapat berjalan dengan lancar, mudah, menarik mudah dipahami dan terarah. Sebab model pembelajaran merupakan kerangka konseptual yang menjelaskan prosedur yang sistematis dan teratur dalam kegiatan belajar mengajar untuk dapat mencapai kompetensi belajar. Model pembelajaran sangat efektif untuk di gunakan dalam upaya peningkatan kualitas kegiatan belajar mengajar, karena pada kegiatan pembelajaran siswa dituntut untuk dapat berperan aktif selama pembelajaran dan

diharapkan untuk dapat mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan dapat meningkatkan kemampuan analisis, mengasah kekompakan dan dapat menjalin kerja sama dalam sebuah tim atau kelompok dengan baik (Octavia, 2020).

Menurut Nurdyansyah et al., (2016) model pembelajaran memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. Model pembelajaran memiliki misi atau tujuan pendidikan tertentu, contohnya model berpikir induktif dirancang untuk dapat mengembangkan proses berpikir induktif.
2. Dapat digunakan sebagai pedoman untuk memperbaiki kegiatan belajar mengajar di kelas, contohnya model sinektik dibuat untuk memperbaiki kreativitas dalam siswaan mengarang.
3. Mempunyai bagian-bagian model yang dinamakan:
  - a. Langkah-langkah pembelajaran (sintak)
  - b. Mempunyai prinsip-prinsip reaksi,
  - c. Sistem sosial, dan
  - d. Sistem pendukung.
4. Mempunyai dampak sebagai hasil dari penerapan model pembelajaran.
  - a. Dampak pembelajaran, yaitu hasil belajar yang dapat diukur,
  - b. Dampak pengiring, yaitu hasil belajar jangka panjang.
5. Merancang persiapan mengajar dengan panduan model pembelajaran yang dipilihnya.

## **2.5 Model Pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning***

Model pembelajaran POGIL merupakan salah satu model pembelajaran yang dalam pelaksanaannya, model ini berorientasi pada teori konstruktivik. Siswa dapat termotivasi untuk mampu menemukan makna serta mengembangkan pengetahuan secara individual dari pengalamannya sendiri melalui pembelajaran konstruktivik. Runtutan kegiatan pada proses pembelajaran menekankan siswa dalam berpikir kritis dan analitis sehingga siswa dapat dengan sendiri mencari dan menemukan suatu masalah. Model ini memiliki 5 tahapan, masing-masing tahapan memiliki kelebihan bagi siswa yaitu kegiatan proses pembelajaran lebih tertata, teratur, dan terpimpin serta tercapainya tujuan pembelajaran dan pemanfaatan waktu yang efektif. Dalam tahapan model POGIL terdapat beberapa tahap yaitu eksplorasi dan penemuan konsep, dimana siswa dituntut untuk mengenali dan mengolah informasi yang telah didapat, sehingga siswa menemukan konsep yang dimaksud. Penggunaan model POGIL dalam proses pembelajaran telah terbukti mampu meningkatkan hasil belajar siswa ranah kognitif (Putri & Gazali, 2021).

Model pembelajaran POGIL menjadikan siswa aktif dalam proses pembelajaran. Siswa aktif merupakan hal yang menandakan pembelajaran berjalan dengan baik. Pembelajaran yang melibatkan aktivitas siswa secara aktif akan mampu meningkatkan daya ingat siswa dalam memecahkan suatu permasalahan. Melalui pembelajaran aktif, siswa akan terlibat secara langsung dalam proses pembelajaran. Apabila siswa aktif dalam proses pembelajaran, siswa akan memperoleh pengalaman langsung yang menjadikan pembelajaran menjadi lebih bermakna dan siswa akan bersemangat dalam belajar. Model pembelajaran POGIL menjadikan pembelajaran lebih efektif. Apabila

pembelajaran berjalan dengan efektif, hal tersebut menandakan pembelajaran telah berhasil dilaksanakan. Pembelajaran dikatakan berhasil, karena pembelajaran efektif melibatkan peran aktif siswa baik mental, fisik dan sosialnya dalam proses pembelajaran. Pembelajaran yang efektif sangat diharapkan dalam setiap pembelajaran, karena pembelajaran yang demikian menjadi tolak ukur keberhasilan guru dalam melaksanakan pembelajaran. model POGIL dapat menjadikan suasana pembelajaran yang menyenangkan. Melalui pembelajaran yang menyenangkan siswa akan berkonsentrasi dan tertarik untuk menyimak materi yang diberikan guru. Pembelajaran yang menyenangkan mempunyai suasana yang membuat siswa gembira, tidak tertekan dalam belajar, semakin termotivasi, dan tidak membuat siswa takut dalam berinteraksi di dalam pembelajaran. Apabila pembelajaran dengan suasana yang menyenangkan sudah tercipta, maka perhatian siswa dalam pembelajaran akan lebih tinggi dan tujuan pembelajaran dapat dicapai dengan optimal (Dionisius et al., 2019).

Menurut Arpina & Nurhadi (2020) POGIL mengharapkan siswa untuk dapat belajar dengan membangun pemahaman mereka sendiri dalam suatu melibatkan pengetahuan dan pengalaman yang sebelumnya, mengikuti siklus belajar yang terdiri dari orientasi, eksplorasi dan berinteraksi dengan orang lain, pembentukan konsep, aplikasi dan penutup. Tahap-tahap pembelajaran POGIL diantaranya, tahap orientasi digunakan untuk menggali konsepsi awal siswa, tahap eksplorasi siswa melakukan eksperimen untuk menguji kebenaran dari konsepsi awal, tahap pembentukan konsep siswa menyimpulkan hasil dari percobaan yang telah mereka lakukan, tahap aplikasi siswa diharuskan menjawab pertanyaan mengenai sebuah

penerapan konsep dalam kehidupan sehari-hari untuk memperkuat konsep yang telah mereka temukan sebelumnya. Dan tahap penutup digunakan untuk melihat kinerja kelompok siswa dan cara mereka mengatasi kendala yang dialami saat pembelajaran. Dengan begitu diharapkan miskonsepsi pada siswa dapat menurun dengan penggunaan model POGIL di kelas.

### **2.5.1 Langkah-Langkah Model Pembelajaran POGIL**

Menurut Syafaati (2018) bahwa penerapan model pembelajaran POGIL dalam pembelajaran harus memperhatikan langkah-langkah sebagai berikut :

a. Fase 1 : (Orientation)

Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh siswa pada hari itu serta memotivasi siswa agar siswa dapat lebih terfokus dalam kegiatan pembelajaran. Pada fase ini merupakan fase awal dimana siswa difokuskan untuk siap belajar serta dibimbing untuk mulai mengkonstruksi pengetahuan mereka. Guru dalam hal ini dapat memberi siswa tangga yang dapat membantu siswa mencapai tingkat pemahaman yang lebih tinggi, namun harus diupayakan agar siswa sendiri yang memanjat tangga tersebut agar dapat mencapai pemahaman awal yang baik. hal yang dilakukan guru yaitu guru membentuk kelompok kecil secara heterogen, selanjutnya guru memberikan pengetahuan awal mengenai pembelajaran dan atau mengaitkan pembelajaran yang akan dipeleajarkan dengan materi pelajaran sebelumnya yang berkesinambungan.

b. Fase 2 : (Exploration)

Siswa disajikan fenomena yang lekat dalam kehidupan sehari-hari yang nantinya akan digunakan untuk proses kegiatan belajar. Melalui fenomena tersebut guru membimbing siswa untuk berdiskusi dengan kelompoknya.

Berdasarkan teori konstruktivis Vygotsky menyatakan bahwa siswa harus menemukan sendiri dan menginformasikan informasi kompleks dalam rangka membangun pemahaman mengenai suatu pengetahuan. Hal tersebut diberikan agar siswa dapat berpikir secara lebih meluas mengenai masalah yang terjadi dan bagaimana cara menyelesaikan masalah tersebut dengan mengaitkan pada materi yang telah mereka dapatkan.

c. Fase 3 : (Concept Formation)

Siswa diberikan kegiatan praktikum guna menemukan jawaban atas permasalahan yang dihadapi maupun konsep yang dipelajari. Hal tersebut sesuai dengan teori belajar John Dewey dimana siswa diberikan kebebasan dalam menentukan suatu kebenaran yang diperoleh melalui hasil pengalaman dan eksperimen.

d. Fase 4: (Application)

Guru membimbing siswa melakukan diskusi untuk menganalisis pertanyaan yang ada dalam lembar kerja siswa serta siswa diminta untuk memberikan penjelasan mengenai hasil pengamatan mereka selama melakukan percobaan. Berdasarkan teori konstruktivisme siswa harus membangun pengetahuan serta menemukan konsep sendiri dengan memaksimalkan seluruh aktivitas berfikirnya. Tugas guru pada fase ini memberikan bimbingan dengan memberi pertanyaan maupun kata kunci yang dapat memancing siswa untuk menemukan fakta, konsep maupun prinsip dari materi yang sedang dipelajari.

e. Fase 5 : (Closure)

Pada fase ini diharapkan siswa dapat menyimpulkan keseluruhan kegiatan pembelajaran dimulai dari fenomena mengenai materi asam basa. Guru

memberikan penguatan atas jawaban dari siswa agar mendapat kesimpulan yang tepat. Pada fase 5 ini juga siswa diminta untuk merefleksikan fenomena yang telah diberikan dengan materi pembelajaran. (Kurniati et al., 2021)

Pada model pembelajaran POGIL merupakan salah satu model pembelajaran yang dalam pelaksanaannya, model ini berorientasi pada teori konstruktivistik. Siswa dapat termotivasi untuk mampu menemukan makna serta mengembangkan pengetahuan secara individual dari pengalamannya sendiri melalui pembelajaran konstruktivistik. Dalam tahapan model POGIL terdapat beberapa tahap yaitu eksplorasi dan penemuan konsep, dimana siswa dituntut untuk mengenali dan mengolah informasi yang telah didapat, sehingga siswa menemukan konsep yang dimaksud. Penggunaan model POGIL dalam proses pembelajaran menjadikan mampu dapat meningkatkan hasil belajar siswa ranah kognitif (Putri & Gazali, 2021).

Jadi pada langkah-langkah diatas adalah petunjuk bagaimana penerapan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran POGIL dan model pembelajaran POGIL ini akan terlaksana dengan baik apabila langkah-langkah dalam model dilaksanakan dengan baik sesuai dengan yang sudah dirumuskan.

Adapun langkah-langkah kegiatan POGIL menurut Hanson (2006) seperti pada Tabel 2.1.

**Tabel 2. 1** Tahapan-tahapan pembelajaran POGIL

Tahapan	Rincian Kegiatan
<b>Orientasi</b>	Merupakan langkah untuk mempersiapkan siswa untuk belajar secara fisik dan psikis. Pada langkah ini kegiatan yang dilakukan guru adalah: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. memberikan motivasi kepada siswa untuk mengikuti aktivitas belajar, menentukan tujuan pembelajaran.</li> <li>b. menentukan kriteria hasil belajar siswa, yang menunjukkan</li> </ol>

	<p>apakah seorang siswa telah mencapai tujuan pembelajaran atau belum.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>c. menciptakan ketertarikan siswa (<i>student interest in science</i>),</li> <li>d. menimbulkan rasa ingin tahu siswa dan membuat hubungan dengan pengetahuan yang telah dimiliki siswa sebelumnya baik melalui pengalaman maupun pengamatan yang mereka telah lakukan.</li> <li>e. menyajikan narasi, ilustrasi, demonstrasi atau video yang dapat diobservasi oleh siswa untuk memulai mempelajari hal baru, yang kemudian harus di analisis oleh siswa.</li> </ol> <p>Pada tahap ini, setelah melakukan observasi siswa diharapkan dapat mengkomunikasikan hasil observasi, mengklasifikasi kan, membuat inferensi (deduksi atau kesimpulan berdasarkan hasil observasi) ataupun melakukan pengukuran.</p>
<p><b>Eksplorasi</b></p>	<p>Pada bagian ini guru memberikan siswa rencana atau seperangkat penugasan atau kegiatan yang akan siswa lakukan, sebagai panduan bagi siswa mengenai apa yang akan dilakukan, untuk mencapai tujuan pembelajaran.</p> <p>Pada tahap ini siswa memiliki kesempatan untuk:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. menentukan variabel yang dibutuhkan dan akan dianalisis berdasarkan hasil observasi pada tahap sebelumnya</li> <li>b. mengusulkan hipotesis (menyatakan hubungan antar variabel)</li> <li>c. merancang percobaan untuk menguji hipotesis,</li> <li>d. mengumpulkan data berdasarkan rancangan percobaan yang telah dibuat.</li> <li>e. memeriksa/menganalisis data atau informasi</li> <li>f. mendeskripsikan hubungan antar variabel berdasarkan data yang telah dikumpulkan melalui percobaan.</li> </ol>
<p><b>Pembentukan konsep</b></p>	<p>Sebagai hasil dari langkah eksplorasi, diharapkan siswa dapat menemukan, memperkenalkan atau membentuk konsep.</p> <p>Tahap ini dilakukan dengan guru memberikan pertanyaan yang dapat menuntun siswa untuk berpikir kritis dan analitis dihubungkan dengan apa yang telah siswa lakukan pada bagian eksplorasi. Pertanyaan-pertanyaan ini berfungsi untuk membantu siswa mendefinisikan latihan, membimbing siswa kepada informasi, menuntun siswa untuk membuka hubungan dan simpulan yang tepat, dan membantu siswa untuk mengkonstruksi kemampuan kognitif melalui pembelajaran</p>
	<p>Ketika konsep telah diidentifikasi melalui langkah-langkah sebelumnya,</p>

<b>Aplikasi</b>	<p>maka perlu untuk memperkuat dan memperluas pemahaman mengenai konsep tersebut.</p> <p>Pada tahap ini, siswa menggunakan konsep baru dalam latihan, masalah dan bahkan situasi penelitian.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Latihan (<i>exercise</i>) memberikan kesempatan siswa untuk membangun kepercayaan diri dengan memberikan masalah sederhana atau konteks yang familiar.</li> <li>b. Masalah berupa transfer pengetahuan baru ke konteks yang belum familiar, mensintesis dengan pengetahuan lainnya dan menggunakan pengetahuan tersebut dengan cara berbeda untuk menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan konteks dunia nyata.</li> <li>c. <i>Research question</i> berupa mengembangkan pembelajaran dengan memunculkan isu-isu baru, pertanyaan atau hipotesis.</li> </ol>
<b>Penutup</b>	<p>Aktifitas pembelajaran diakhiri dengan siswa memvalidasi hasil yang telah mereka capai, merefleksikan apa yang telah dipelajari dan mengases <i>performance</i> mereka dalam belajar. Validasi dilakukan dengan melaporkan hasil yang mereka peroleh dengan rekan satu kelas dan guru, untuk mengetahui perspektif mereka mengenai konten dan kualitas konten.</p> <p>Pada bagian ini juga siswa diminta untuk melakukan <i>self assessment</i>, dengan mengisi lembar penilaian diri. <i>Self assessment</i> merupakan kunci untuk meningkatkan <i>performance</i> siswa. Ketika mereka tahu yang mereka lakukan baik, maka mereka akan mempertahankan bahkan akan mengembangkan hal positif tersebut.</p>

### 2.5.2 Keunggulan Model Pembelajaran POGIL

Menurut Devi et al. (2019) menyatakan bahwa model pembelajaran POGIL secara efektif dapat memberikan ruang dan kesempatan bagi siswa untuk dapat aktif selama proses pembelajaran. Oleh karenanya model ini memiliki beberapa kelebihan, yaitu:

- a) Pembelajaran POGIL memberi ruang bagi siswa untuk aktif dalam belajar secara kooperatif.
- b) Siswa terlebih dahulu menyiapkan diri mengenai materi yang akan dipelajari.

- c) Merangsang kemampuan berpikir siswa.
- d) Meningkatkan aktivitas belajar siswa melalui kegiatan percobaan sehingga siswa dapat bertukar pendapat dan memberi solusi.
- e) Mendorong siswa berani tampil di depan kelas untuk mempersentasikan hasil hipotesisnya.

Menurut Kurniati et al. (2021) yang dibuktikan dengan penelitian yang telah dilakukannya, memuat bahwa model pembelajaran POGIL memiliki kelebihan. Kelebihan dengan model pembelajaran POGIL ini yaitu :

- a) Model pembelajaran POGIL menekankan penemuan pengetahuan baru dalam proses belajar siswa yang dilakukan secara kelompok.
- b) Model POGIL dapat memperbaiki kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran secara inkuiri. Hal ini disebabkan karena model pembelajaran Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) mempunyai tahap pembelajaran yang sistematis dan mudah dipahami guru, sehingga guru dapat melaksanakan proses pembelajaran dengan mudah dan baik.
- c) Penerapan model Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) saat proses pembelajaran juga memudahkan guru untuk menjadikan suasana belajar yang menyenangkan karena siswa dibimbing untuk menemukan sendiri mengenai konsep, definisi maupun prosedural dari materi yang sedang dipelajari, dan siswa juga akan diberikan ruang untuk saling bertukar pendapat dengan siswa lain lebih tepatnya kelompok lain dan dapat mengoreksi letak kekurangan hasil diskusi kelompok masing-masing.

### 2.5.3 Kekurangan Model Pembelajaran POGIL

Adapun kekurangan penggunaan model pembelajaran POGIL yaitu :

- a) Model pembelajaran Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) membutuhkan waktu yang cukup panjang, oleh sebab itu guru harus memiliki perencanaan dan persiapan yang matang sebelum menerapkan model pembelajaran ini terhadap siswa, agar tidak mengganggu alokasi waktu yang sudah disusun dan materi dapat tersampaikan sesuai dengan alokasi waktu yang sudah ditentukan.
- b) Pembagian peran siswa tiap kelompok cenderung sulit untuk dilakukan. Oleh karena itu guru sebagai monitoring dan fasilitator sangat diperlukan. Guru harus berupaya mengatur proses pembelajaran dalam mengases performansi siswa baik.
- c) Memerlukan kemauan dan motivasi guru yang bagus untuk keberhasilan proses pembelajaran siswa.

Kekurangan model pembelajaran POGIL ini dapat diminimalisir, sebelum pembelajaran dilakukan guru harus mempunyai persiapan yang matang, menguasai materi ajar, dan memiliki motivasi yang tinggi sehingga dapat memotivasi siswa dalam pembelajaran.

### 2.6 Berpikir Kritis Siswa

Berpikir merupakan eksplorasi suatu pengalaman secara sadar dalam mencapai suatu tujuan. Seseorang memiliki kemampuan dalam berpikir yang berbeda-beda. Kemampuan yang dimiliki seseorang untuk dapat berpikir secara rasional dan tertata untuk dapat memahami hubungan antara ide dan atau fakta merupakan kemampuan berpikir kritis. berpikir kritis merupakan suatu bentuk

pemikiran yang berusaha memahami masalah secara mendalam, memiliki pemikiran terbuka terhadap keputusan dan pendapat orang lain, berusaha mengerti dan mengevaluasi secara benar informasi yang diterima sebelum mengambil keputusan serta mampu menghubungkan antara sebab dan akibat dalam menemukan pemecahan masalah yang dihadapi baik dalam kegiatan proses pembelajaran maupun dalam lingkungan kehidupan sehari-hari. Dalam hal pembelajaran saat ini, sangat dibutuhkan kemampuan dalam berpikir kritis. Sebab dengan kemampuan berpikir kritis, dapat membuat seseorang mengeksplorasi pengetahuan yang dimilikinya meluas (S. Astuti et al., 2018).

Menurut Ennis dalam Yusi (2016) dikembangkan menjadi indikator-indikator kemampuan berpikir kritis yang terdiri dari lima kelompok besar yaitu: pertama memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*); kedua membangun keterampilan dasar (*basicsupport*); ketiga menyimpulkan (*interference*); keempat memberikan penjelasan lebih lanjut (*advanced clarification*); kelima mengatur strategi dan taktik (*strategy and tactics*).

## **2.7 Materi Asam Basa**

Dalam kehidupan sehari-hari, tentunya semua orang pernah merasakan bagaimana rasa makanan maupun buah-buahan, seperti jeruk, lemon, atau mangga. Terkadang buah-buahan tersebut memiliki rasa yang asam. Namun jika tidak sengaja terminum air sabun, maka akan merasakan rasanya pahit. Dalam hal itu, akan dipelajari mengenai asam basa lebih mendalam.

### **2.7.1 Konsep Perkembangan Teori Asam Basa**

Adapun konsep perkembangan yang mendasari teori asam basa sebagai berikut :

### 1. Teori Asam Basa Arrhenius

Menurut Arrhenius, Asam adalah senyawa yang jika dilarutkan dalam air akan menghasilkan ion  $H^+$ . Seperti contoh persamaan reaksi berikut.



Berdasarkan jumlah ion  $H^+$  yang dilepaskan, senyawa asam juga dikelompokkan kedalam beberapa jenis, antara lain asam monoprotik, yaitu senyawa asam yang melepaskan satu ion  $H^+$ . contoh HCl, HBr,  $HNO_3$ . Asam diprotik yaitu asam yang melepaskan dua atom  $H^+$ . contoh  $H_2SO_4$ , dan  $H_2CO_3$ . Asam triprotik yaitu asam yang melepaskan tiga atom  $H^+$ . contoh  $H_3PO_4$ .

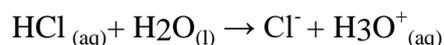
Basa merupakan senyawa yang jika dilarutkan dalam air akan menghasilkan ion  $OH^-$ . Seperti contoh persamaan reaksi berikut



Berdasarkan jumlah ion  $OH^-$  yang dilepaskan, senyawa basa juga dikelompokkan kedalam beberapa jenis, antara lain basa monohidroksi, basa dihidroksi, dan basa trihidroksi.

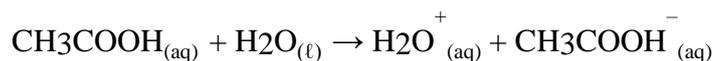
### 2. Teori Asam Basa Bronsted-Lowry

Menurut Bronsted-Lowry suatu zat pemberi proton (proton donor) disebut asam dan suatu zat penerima proton (proton aseptor) disebut basa. Contoh:

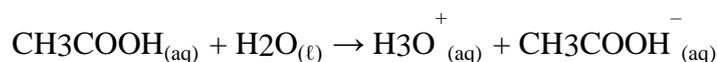


Pada reaksi asam basa Bronsted-Lowry, terdapat 2 pasangan asam basa. Pasangan pertama merupakan pasangan antara asam dengan basa konjugasi (yang menyerap proton), dalam hal ini di tandai dengan asam-1 dan basa-1. Pasangan kedua adalah pasangan antara basa dengan asam konjugasi (yang

memberi proton), dalam hal ini di tandai dengan basa-2 dan asam-2. Rumusan kimia pasangan asam basa konjugasi hanya berbeda satu proton ( $H^+$ ). Salah satu keunggulan teori asam basa Bronsted-Lowry adalah dapat menjelaskan mengenai sifat asam basa pada reaksi yang reversibel. Contoh jenis reaksi ini adalah reaksi disosiasi asam lemah  $CH_3COOH$ .

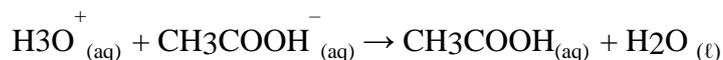


Sekarang perhatikan reaksi yang hanya berjalan ke kanan



- $CH_3COOH$  adalah asam basa, sebab spesi ini mendonorkan proton ke  $H_2O$
- $H_2O$  adalah basa sebab spesi ini menerima proton dari  $CH_3COOH$ .

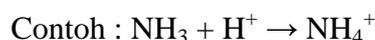
Sedangkan untuk reaksi kebalikannya :



- $H_3O^+$  adalah asam, sebab spesi ini mendonorkan proton ke  $CH_3COO^-$
- $CH_3COO^-$  adalah basa, sebab spesi ini menerima proton dari  $H_3O^+$

### 3. Asam Basa Lewis

Asam adalah senyawa penerima (akseptor) pasangan elektron. Basa adalah senyawa pemberi (donor) pasangan elektron.



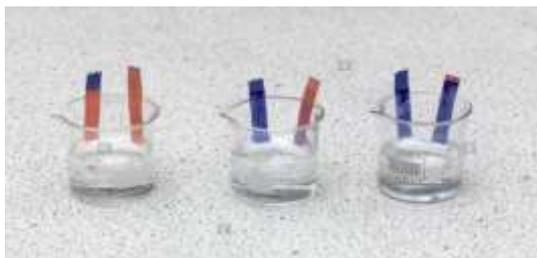
Berdasarkan contoh diatas  $H^+$  bertindak sebagai asam lewis sedangkan  $NH_3$  bertindak sebagai basa lewis. Dimana  $NH_3$  adalah suatu basa karena memberi pasangan elektron, sedangkan ion  $H^+$  adalah suatu asam karena menerima pasangan elektron. Semua asam-basa Arrhenius maupun asam-basa Bronsted-lowry memenuhi pengertian asam-basa Lewis.

### 2. 7. 2 Indikator Asam Basa

Tentunya semua orang pernah merasakan bagaimana rasa makanan maupun buah-buahan, seperti jeruk, lemon, atau mangga. Terkadang buah-buahan tersebut memiliki rasa yang asam. Namun jika tidak sengaja terminum air sabun, maka akan merasakan rasanya pahit. Akan tetapi, tidak semua zat dapat dicicipi oleh indra pengecap. Untuk dapat menggolongkan senyawa tersebut tergolong dalam asam maupun basa, dapat digunakan indikator asam basa. Indikator asam basa adalah petunjuk yang digunakan untuk mengetahui perubahan pH dari suatu larutan baik asam maupun basa. Indikator dapat diketahui dengan melihat ada atau tidak adanya perubahan warna pada pH dengan rentang tertentu. Indikator yang biasa digunakan untuk identifikasi asam basa antara lain :

#### 1. Mengidentifikasi Asam Basa Menggunakan Kertas Lakmus

Senyawa asam basa dapat diidentifikasi menggunakan kertas lakmus dengan cara mengamati perubahan warna kertas lakmus ketika bereaksi dengan larutan. Ada dua jenis kertas lakmus, antara lain lakmus merah dan lakmus biru. Ketika dicelupkan kedalam larutan asam dan larutan basa, kertas lakmus merah dan kertas lakmus biru akan menghasilkan perubahan warna yang berbeda-beda. Kertas lakmus merah yang jika dicelupkan ke larutan asam, tidak akan berubah warna. Jika kertas tersebut dicelupkan ke larutan basa akan berubah menjadi biru. Sebaliknya, jika kertas lakmus biru yang dicelupkan ke larutan asam, lakmus akan berubah warna menjadi merah. Adapun jika dicelupkan ke larutan basa, warnanya akan tetap biru.



**Gambar 2. 1** Kertas Lakmus

## 2. Mengidentifikasi Asam Basa Menggunakan Indikator Universal

Kertas indikator universal dapat digunakan untuk menentukan harga pH dari suatu larutan. Kertas indikator universal tersebut dicelupkan pada larutan yang akan ditentukan nilai pH nya. Ketika sudah dicelupkan, warna-warna pada kertas akan berubah. Keempat garis warna yang berubah dicocokkan dengan skala pH dari 0 sampai 14 yang terdapat pada kemasan kertas indikator.



**Gambar 2. 2** Indikator Universal

## 3. Mengidentifikasi Asam Basa Menggunakan Indikator Alami

Indikator kertas lakmus dan larutan indikator asam basa merupakan indikator buatan. Maksudnya, indikator tersebut dibuat dari zat-zat kimia. Selain indikator buatan, kamu juga dapat mengidentifikasi senyawa asam dan basa menggunakan indikator alami. Indikator tersebut dapat dibuat dari bumbu dapur, bunga, dan buah-buahan.

Bahan-bahan tersebut, agar dapat digunakan sebagai indikator, harus dibuat dalam bentuk larutan dengan cara mengekstraknya. Kemudian, ke dalam larutan indikator alami tersebut ditetaskan larutan asam basa. Perubahan warna

yang terjadi pada setiap indikator alami akan berwarna (lihat Tabel 2.2)

**Tabel 2. 2** Perubahan Warna Beberapa Indikator Alami

Indikator Alami	Warna Asli	Perubahan warna dalam	
		Larutan asam	Larutan basa
Kunyit	Jingga tua/orange	Kuning	Merah
Bunga mawar	Merah muda	Merah muda	Hijau
Bayam merah	Merah	Merah muda	Kuning
Geranium	Merah	Orange	Kuning
Bunga pacar	Jingga tua/Orange	Merah	Kuning

## 2.8 Kerangka Berpikir

Pembelajaran kimia merupakan wahana bagi siswa untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, sikap, dan nilai. Sehingga tidak cukup bila kegiatan pembelajaran hanya menekankan pada penguasaan konsep-konsep, teori dan prinsip-prinsip saja. Kimia merupakan pembelajaran yang tidak hanya mengandalkan pemahaman konsep sederhana belaka, melainkan membutuhkan pemahaman yang mendalam terhadap konsep tersebut agar dapat membangun cara berpikir kritis dan tingkat tinggi bagi siswa. Kreativitas dan peran guru dalam mengajar sangat mempengaruhi suatu pencapaian tujuan pembelajaran. Oleh karenanya peran guru dalam pembelajaran yaitu sebagai fasilitator. Kurangnya kreativitas guru dalam proses pembelajaran kimia akan membuat siswa menjadi kurang tertarik sehingga siswa merasa jenuh dan kurang memiliki minat pada pelajaran kimia. Minat siswa yang kurang mengakibatkan suasana kelas cenderung pasif dan sedikit sekali siswa yang bertanya pada guru meskipun materi yang diajarkan belum dapat dipahami.

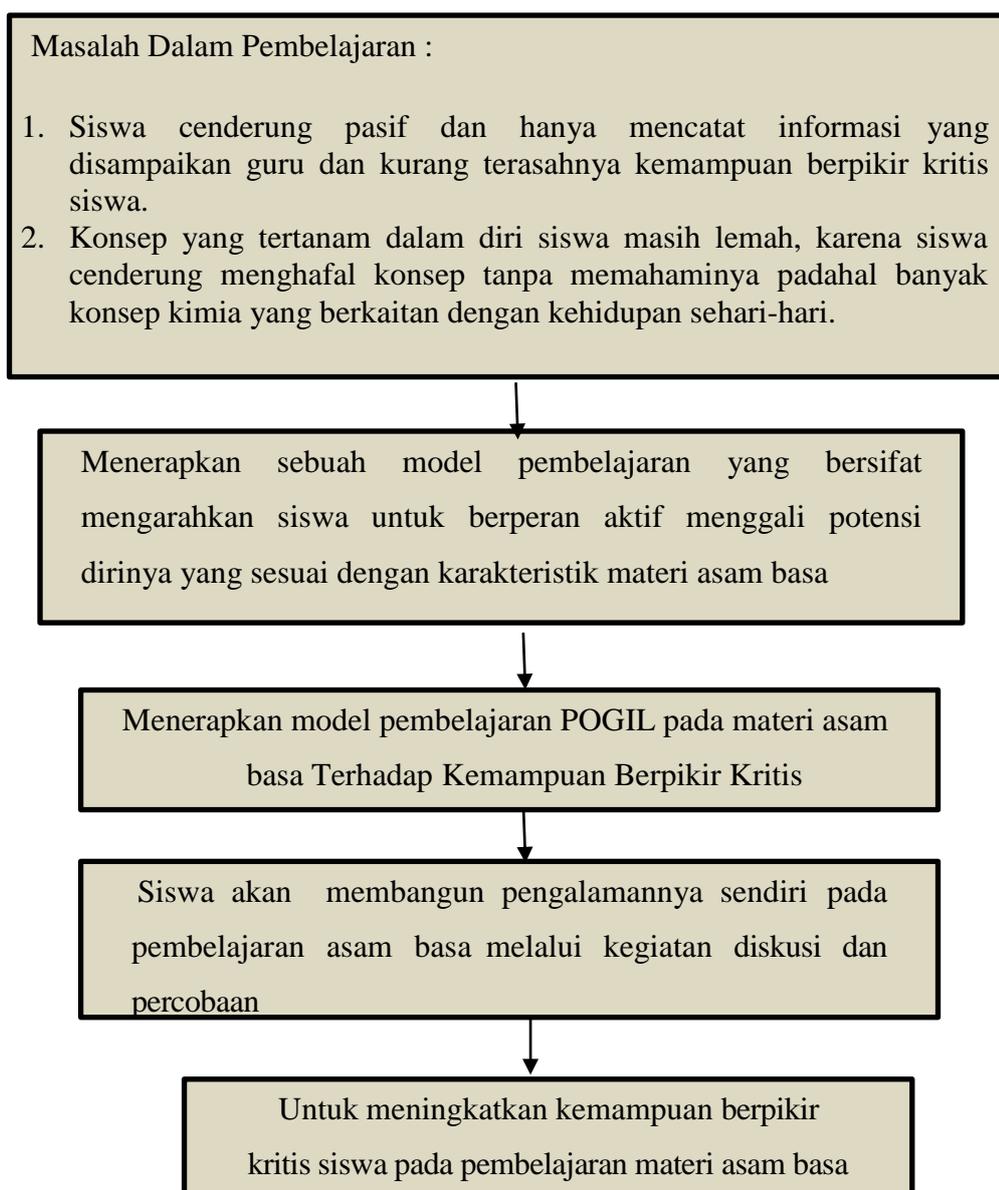
Materi asam basa diajarkan kepada siswa kelas XI IPA SMA/MA pada semester genap. Asam basa juga merupakan salah satu materi kimia yang sifatnya kompleks dan banyak menggunakan perhitungan matematika. Sehingga siswa

kesulitan untuk memahami materi tersebut. Kesulitan dalam memahami materi asam basa terletak pada konsep pengertian asam basa menurut beberapa teori, mengaitkan simbol  $H^+$  dan  $OH^-$  dengan sifat asam-basa. Sehingga dari kesulitan tersebut diperlukan pemikiran yang kritis untuk dapat menyelesaikan permasalahan yang ada pada materi asam basa yang membuat siswa dapat menyelesaikan suatu permasalahan yang diberikan. Siswa yang memiliki keterampilan dalam komunikasi, bekerja sama, dan berpikir kritis cenderung untuk rajin mencari informasi dan akan menimbulkan usaha yang lebih luas dan mendalam untuk mempelajari materi pembelajaran. Oleh karena itu agar materi asam basa lebih dipahami dan tahan lama dalam ingatan siswa diperlukan model pembelajaran yang melibatkan keaktifan siswa dalam memperoleh kemampuan berpikir kritis siswa.

Hasil studi pendahuluan yang didapatkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah. Rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa ini terlihat dari masih banyaknya siswa yang kurang memiliki motivasi dalam belajar, kurangnya keaktifan selama pembelajaran, tidak adanya minat untuk bertanya jika kurang memahami materi, sehingga membuat hasil belajar siswa masih tergolong rendah pada materi asam basa.

Berdasarkan penjelasan diatas, peneliti mencoba untuk melakukan penelitian dengan menggunakan dua model pembelajaran yang inovatif yaitu model pembelajaran POGIL karena model pembelajaran ini dapat membantu melatih keaktifan siswa di kelas sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini diketahui karena didalam sintak model pembelajaran POGIL yang sangat mendukung siswa dalam meningkatkan proses pembelajaran.

Siswa diberikan kesempatan dalam memecahkan masalahnya sendiri, kemudian siswa diberikan kesempatan berdiskusi untuk mengeluarkan berbagai pendapatnya dan bertukar pikiran dengan temannya, serta mampu memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan materi asam basa.



**Gambar 2.3** Bagan Kerangka Berpikir

## **2.9 Hipotesis Penelitian**

Hipotesis penelitian ini digunakan sebagai suatu jawaban yang bersifat sementara terhadap perproyekan penelitian, sampai terbukti melalui data yang terkumpul. Hipotesis dalam penelitian ini adalah terdapat korelasi keterlaksanaan model pembelajaran POGIL dengan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi asam basa.

SINTAK	AKTIVITAS GURU	AKTIVITAS SISWA	ASPEK BERPIKIR KRITIS
Orientasi	Siswa dibagi menjadi kelompok kecil yang beranggotakan 5-6 orang	Siswa berkumpul dengan kelompok yang sesuai dengan kelompoknya	
Eksplorasi	Guru memberikan LKS pada tiap kelompok	Siswa menerima LKS dari guru	Memberikan Penjelasan Sederhana
	Guru mempersilahkan siswa membaca dan menelaah LKS yang telah diberikn oleh guru	Siswa membaca dan menelaah LKS yang telah diberikan oleh guru dengan materi yang sama tiap kelompoknya.	
	Guru meminta siswa untuk berdiskusi	Siswa berdiskusi dengan teman sekelompokya.	Membangun Keterampilan Dasar
	Guru berkeliling ke tiap kelompok, melihat kemajuan diskusi dan memberikan siswa kesempatan untuk bertanya	Siswa dapat bertanya kepada guru selama proses diskusi berlangsung.	
Penemuan Konsep	Guru memperhatikan kemajuan siswa, jika siswa mengalami kesalahan, guru mengoreksi agar siswa melihat kembali kesimpulan yang mereka buat	Siswa menemukan konsep dengan menganalisis hubungan jawaban-jawaban pertanyaan sebelumnya.	Memberikan Penjelasan Lebih Lanjut
Aplikasi	Guru meminta siswa mengaplikasikan pengetahuan yang telah mereka dapat dengan melakukan percobaan sederhana	Siswa membuat laporan sederhana berdasarkan pengetahuan yang telah didapat.	Strategi dan Taktik
	Guru mempersilahkan siswa menjawab latihan yang terdapat dalam LKS.	Siswa bekerja sama dalam kelompok untuk menjawab latihan yang terdapat dalam LKS.	
	Guru memberikan kesempatan kepada salah satu kelompok untuk mengemukakan hasil diskusi.	Kelompok yang diberikan kesempatan mengemukakan hasil diskusinya di depan kelas.	Penarikan Kesimpulan
	Guru memberikan kesempatan untuk kelompok lain bertanya, menyanggah dan memberikan penguatan konsep.	Kelompok lain bertanya, menyanggah dan memberikan penguatan pada kelompok yang presentasi.	
Penutup	Guru memberikan penguatan terhadap hal-hal yang penting.	Siswa merumuskan hasil kesimpulan diskusi dan penguatan konsep dari guru.	
	Guru memberikan tes esai setelah pembelajaran dilakukan	Siswa mengerjakan tes esai setelah pembelajaran dilakukan.	

**Tabel 2. 3** Matriks Hubungan Sintaks Model POGIL, Tindakan Guru, Siswa Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

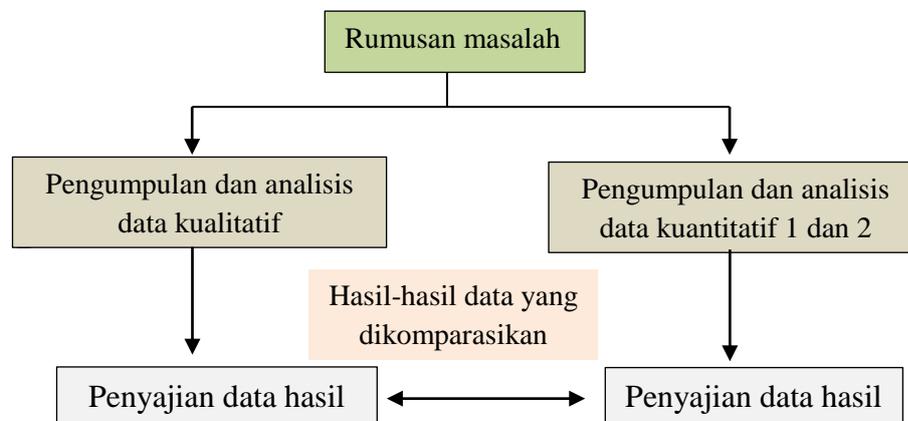
Tempat penelitian dilaksanakan di kelas XI IPA 1 SMA Negeri 2 Kota Jambi. Waktu penelitian akan dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2022/2023. Jadwal penelitian disesuaikan dengan materi asam basa yang akan diajarkan.

#### **3.2 Rancangan Penelitian**

Jenis penelitian yang dilakukan adalah deskriptif korelasional. Deskriptif korelasional dalam penelitian ini didasarkan dari peneliti yang akan mendeskripsikan hubungan antara variabel bebas (Pelaksanaan model pembelajaran POGIL) dengan variabel terikat (kemampuan berpikir kritis siswa).

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *One Group Pretest-Posttest Design*. Pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu *Mixed Method* dikarenakan menggunakan dua data yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. *Mix Method* yang digunakan oleh peneliti adalah jenis Triangulasi Konkuren yaitu teknik penelitian dengan mengumpulkan data kuantitatif dan kualitatif secara konkuren (dalam satu waktu), kemudian dibandingkan kedua data tersebut untuk mengetahui apakah ada konvergensi, perbedaan-perbedaan, atau beberapa kombinasi. Dalam strategi ini, pencampuran (*mixing*) terjadi ketika peneliti sampai pada tahap interpretasi data dan pembahasan. Pencampuran tersebut dilakukan dengan menggabungkan dua data menjadi satu (seperti mentransformasi satu jenis). data lain sehingga keduanya dapat mudah

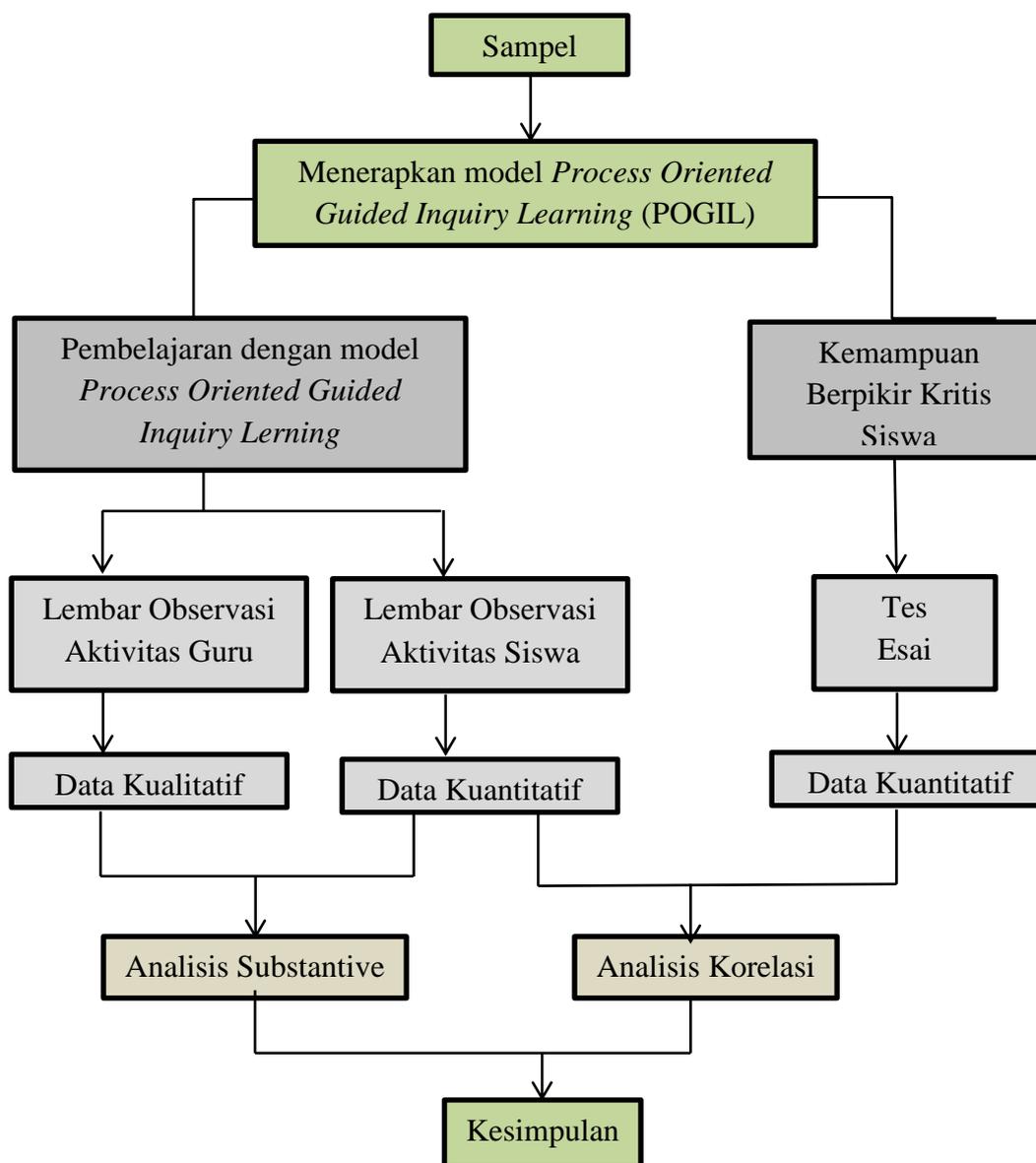
dibandingkan) atau dengan mengintegrasikan atau mengomparasikan hasil-hasil dari dua data tersebut secara berdampingan dalam pembahasan.



**Gambar 3. 1** Desain Triangulasi Konkruen

Data kualitatif pada penelitian ini mendeskripsikan secara deskriptif bagaimana peneliti menerapkan model pembelajaran POGIL pada materi asam basa. Deskripsi tersebut memfokuskan pada tindakan pembelajaran yang dilakukan oleh peneliti berdasarkan pendekatan, strategi, model, ataupun metode yang dipilih. Data kualitatif tersebut akan dicatat oleh observer berupa komentar yang berpedoman pada lembar observasi pelaksanaan model oleh guru. Selanjutnya komentar tersebut akan didiskusikan bersama guru/peneliti dan observer dan selanjutnya ditarik kesimpulan.

Sedangkan data kuantitatif adalah menilai perilaku belajar siswa, apakah sesuai dengan stimulus yang diberikan oleh guru dalam tindakan pembelajarannya. Data ini diperoleh dengan cara mengamati aktivitas belajar siswa yang berpedoman dengan lembar observasi pelaksanaan model oleh siswa. Penyajian data hasil penyajian data hasil-hasil data yang dikomparasikan. Adapun rancangan pelaksanaan penelitian ini sebagai berikut :



**Gambar 3. 2** Rancangan Penelitian

### 3.3 Populasi dan Sampel

Populasi target dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA SMA Negeri 2 Kota Jambi. Sampel merupakan sebagian dari populasi yang dijadikan sebagai subjek penelitian. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini diambil dengan menggunakan teknik *Purposive Sampling* yaitu penentuan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu. Sampel yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah satu kelas. Pemilihan *Purposive Sampling* ini telah

didiskusikan dengan guru mata pelajaran kimia yang mana peneliti membutuhkan siswa yang kurang aktif, kurang berminat dalam belajar kimia dan memiliki tingkat berpikir yang heterogen, sehingga bantuan yang peneliti tawarkan akan menjawab masalah penelitian dengan sangat baik. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dipilih siswa kelas XI IPA 1 sebagai sampel penelitian.

**Tabel 3. 1** Jumlah Siswa kelas XI IPA SMAN 2 Kota Jambi

Kelas	Jumlah
XI IPA 1	36
XI IPA 2	36
XI IPA 3	36
XI IPA 4	36
XI IPA 5	36
XI IPA 6	36

Sumber : Staff TU SMAN 2 Kota Jambi

### 3.4 Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari dua variabel yaitu :

- a. Variabel bebas (X) yaitu variabel yang mempengaruhi kejadian.

Variabel bebas yaitu model pembelajaran POGIL.

- b. Variabel terikat (Y) yaitu variabel sebagai akibat dari variabel bebas.

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis siswa.

### 3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu, melakukan wawancara kepada guru kimia di sekolah SMAN 2 Kota Jambi, melakukan observasi terhadap penerapan model pembelajaran pada aktivitas guru dan siswa dengan

lembar observasi, dan instrument tes berupa tes kemampuan berpikir kritis siswa dengan tes esai.

### 3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes uraian. Untuk instrumen tes, digunakan instrumen dalam bentuk esai dan memuat aspek kemampuan berpikir kritis siswa kemudian diberi poin penilaian personal. Jenis-jenis instrumen penelitian yang digunakan tertera dalam Tabel 3.2

**Tabel 3. 2** Jenis Data dan Kegiatan

Jenis Data	Kegiatan	Sumber Data	Teknik Pengumpulan Data	Instrumen
<b>Kualitatif</b>	Wawancara penelitian	Guru	Melakukan wawancara	Pedoman wawancara
	Penerapan model pembelajaran oleh guru dalam bentuk tindakan mengajar	Guru	Melakukan observasi	Lembar observasi aktivitas guru
<b>Kuantitatif</b>	Pelaksanaan model pembelajaran oleh siswa dalam bentuk tindakan belajar	Siswa	Melakukan observasi	Lembar observasi
	Kemampuan berpikir kritis siswa	Siswa	Melakukan tes esai	Soal tes

#### 3.6.1. Lembar Wawancara

Tahap awal dalam penelitian, dilakukannya survey awal melalui wawancara dengan guru kimia kelas XI IPA yang mengajar di SMAN 2 Kota Jambi. Penelitian ini menggunakan instrumen lembar wawancara dengan indikator berdasarkan kebutuhan data penelitian yang ditampilkan dalam Tabel berikut.

**Tabel 3. 3** Kisi-Kisi Lembar Wawancara

No.	Indikator
1.	Kurikulum yang digunakan
2.	Langkah-langkah pembelajaran yang biasa digunakan serta bagaimana pengaruhnya
3.	Karakteristik model pembelajaran yang cocok pada materi asam basa
4.	Motivasi dan minat siswa dalam pembelajaran kimia

No.	Indikator
5.	Berpikir kritis siswa
6.	Model pembelajaran <i>Process Oriented Gided Inquiry Learning</i>
7.	KKM

### 3. 6. 2. Instrumen Tes

Peneliti menggunakan instrumen tes dalam bentuk tes esai karena dengan begitu peneliti dapat menilai dan meneliti kemampuan siswa dalam bernalar, sehingga peneliti dapat mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa melalui sistematika jawaban yang diisikan oleh siswa dengan bahasa dan kalimat yang berbeda-beda setiap individunya berdasarkan pemahaman siswa tersebut. Lembar tes memuat pertanyaan-pertanyaan mengenai penguasaan materi yang telah diajarkan yang harus dijawab oleh siswa.

Sebelum membuat soal tes esai, terlebih dahulu peneliti membuat kisi-kisi soal sebagai pedoman atau panduan dalam pembuatan soal. Berikut merupakan kisi-kisi soal tes tertulis terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dalam Tabel berikut.

**Tabel 3. 4** Kisi-Kisi Soal Tes Esai

Kompetensi Dasar	Indikator	Indikator kemampuan berpikir kritis	Nomor soal	Jenjang pencapaian
3. 10 Memahami konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan	<p>3.10.1 Menafsirkan pengertian asam basa menurut Arrhenius.</p> <p>3.10.2 Memperjelas sifat asam dan basa berdasarkan pembuatan reaksi ionisasi dari larutan.</p> <p>3.10.3 Memprediksikan sifat asam dan basa berdasarkan reaksi ionisasi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memfokuskan Pertanyaan</li> <li>• mempertimbangkan kredibilitas suatu sumber</li> <li>• menganalisis argumen</li> <li>• mampu mendefinisikan istilah</li> <li>• bertanya dan menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan dan tantangan</li> </ul>	1	C5

Kompetensi Dasar	Indikator	Indikator kemampuan berpikir kritis	Nomor soal	Jenjang pencapaian
	3.10.4 Menafsirkan pengertian asam basa menurut Lewis.  3.10.5 Membuktikan penggolongan reaksi asam basa menurut Lewis.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memfokuskan Pertanyaan</li> <li>• mempertimbangkan kredibilitas suatu sumber</li> <li>• menganalisis argumen</li> <li>• mampu mendefinisikan istilah</li> <li>• bertanya dan menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan dan tantangan</li> </ul>	2	C5
	3.10.6 Menganalisis pengertian teori asam basa menurut Bronsted Lowry.  3.10.7 Mengkategorikan pasangan asam basa konjugasi berdasarkan reaksi asam basa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memfokuskan Pertanyaan</li> <li>• mempertimbangkan kredibilitas suatu sumber</li> <li>• menganalisis argumen</li> <li>• bertanya dan menjawab pertanyaan menantang</li> </ul>	3	C4
	3.10.8 Menganalisis zat yang bersifat asam dalam contoh kehidupan sehari-hari  3.10.9 Menelaah reaksi kesetimbangan asam berdasarkan contoh kehidupan sehari-hari.  3.10.10 Membandingkan kedudukan zat bersifat asam berdasarkan nilai $K_a$ .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memfokuskan Pertanyaan</li> <li>• menganalisis argumen</li> <li>• bertanya dan menjawab pertanyaan menantang</li> <li>• mempertimbangkan kredibilitas suatu sumber</li> </ul>	4	C4
	3.10.11 Mengukur nilai $K_b$ berdasarkan pH.  3.10.12 Mengurutkan kedudukan nilai $K_b$ berdasarkan pH.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memfokuskan Pertanyaan</li> <li>• mempertimbangkan kredibilitas suatu sumber</li> <li>• menganalisis argumen</li> </ul>	5	C5
4. 10 Menentukan trayek perubahan pH beberapa indikator yang	4.10.1 Memprediksikan trayek pH berdasarkan indikator perubahan warna.  4.10.2 Menghubungkan indikator dengan perubahan warna untuk menentukan pH	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memfokuskan Pertanyaan</li> <li>• mempertimbangkan kredibilitas suatu sumber</li> <li>• menganalisis argumen</li> </ul>	6	C5

Kompetensi Dasar	Indikator	Indikator kemampuan berpikir kritis	Nomor soal	Jenjang pencapaian
diekstrak dari bahan alam	suatu larutan.	<ul style="list-style-type: none"> <li>bertanya dan menjawab pertanyaan menantang</li> </ul>		
	4.10.3 Mempertimbangkan jenis larutan asam basa berdasarkan kriteria. 4.10.4 Menguji pH larutan dengan menggunakan indikator kertas lakmus.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memfokuskan Pertanyaan</li> <li>menganalisis argumen</li> <li>mampu mendefinisikan istilah</li> <li>membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi</li> <li>membuat dan mempertimbangkan nilai keputusan</li> </ul>	7	C5

### 3. 6. 3. Lembar Observasi Penerapan Model Oleh Guru

Lembar observasi penerapan model oleh guru ini digunakan sebagai instrumen pendukung agar guru/ peneliti benar-benar melaksanakan model pembelajaran sesuai dengan sintak model pembelajaran. Instrumen ini berperan sebagai data kualitatif yang digunakan untuk melihat permasalahan yang mungkin dilakukan oleh guru pada saat mengajar.

1. Lembar Observasi keterlaksanaan model pembelajaran POGIL.

**Tabel 3. 5** Kisi-Kisi Lembar Observasi Penerapan Model *Process Oriented Guided Inquiry Learning*

Sintak	Aspek yang diamati	No Butir
Orientasi	Guru mengucapkan salam pembuka	1
	Guru mengajak siswa berdoa bersama untuk mengawali pembelajaran	2
	Guru bertanya dengan memancing siswa meninjau kembali mengenai materi sebelumnya dan memberikan apersepsi mengenai materi asam basa.	3
	Guru memberikan penjelasan mengenai tujuan pembelajaran serta cakupan materi ajar asam basa kepada siswa.	4
	Guru mengarahkan siswa membentuk kelompok kecil yang beranggotakan 5- 6 orang.	5

Sintak	Aspek yang diamati	No Butir
Eksplorasi	Guru membimbing siswa membaca dan menelaah LKS yang telah diberikan oleh guru dengan materi yang sama tiap kelompoknya	6
	Guru menyajikan permasalahan yang ada di LKS	7
	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mendiskusikan materi yang ada pada LKS dengan teman 1 kelompok dan bertanya kepada guru.	8
	Guru melakukan monitoring saat siswa menganalisis materi yang terdapat pada LKS.	9
Penemuan Konsep	Guru membimbing siswa untuk menjawab latihan yang terdapat dalam LKS	10
Aplikasi	Guru membimbing siswa untuk dapat menyimpulkan hasil diskusi terkait konsep yang telah dipahami.	11
	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi didepan kelas	12
	Guru memberikan kesempatan kelompok lain untuk bertanya, menyanggah dan memberikan penguatan konsep.	13
	Guru memberikan penguatan terhadap hal-hal yang penting.	14
Penutup	Guru meminta siswa untuk membuat hasil kesimpulan materi hari tersebut.	15
	Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam	16

### 3. 6. 4. Lembar Observasi Aktivitas Siswa

Lembar observasi aktivitas siswa ini juga digunakan sebagai instrumen tambahan agar siswa benar-benar melaksanakan pembelajaran sesuai dengan sintak model pembelajaran.

1. Lembar observasi aktivitas siswa.

**Tabel 3. 6** Kisi-Kisi Lembar Observasi Aktivitas Siswa model *Process Oriented Guided Inquiry Learning*

Sintak	Aspek yang diamati	No Butir
Orientasi	Menjawab salam pembuka	1
	Siswa berdoa bersama untuk mengawali pembelajaran	2
	Siswa menjawab pertanyaan dan apersepsi yang diberikan guru mengenai materi asam basa dengan lancar, dan tepat.	3
	Siswa mendengarkan tujuan pembelajaran dan motivasi yang disampaikan oleh guru	4
	Siswa berkumpul dengan kelompok yang sesuai dengan kelompoknya	5

Sintak	Aspek yang diamati	No Butir
Eksplorasi	Siswa membaca dan menelaah LKS yang telah diberikn oleh guru dengan materi yang sama tiap kelompoknya.	6
	Siswa berdiskusi dengan teman sekelompoknya.	7
	Siswa dapat bertanya kepada guru selama proses diskusi berlangsung.	8
Penemuan Konsep	Siswa menemukan konsep dengan menganalisis hubungan jawaban-jawaban pertanyaan sebelumnya.	9
Aplikasi	Siswa menjawab atau membuat laporan sederhana berdasarkan pengetahuan yang telah didapat dalam LKS	10
	Siswa bekerja sama dalam kelompok menyimpulkan hasil tugas yang ada dalam LKS.	11
	Siswa mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas	12
	Kelompok lain diberikan kesempatan untuk bertanya, menyanggah dan memberikan penguatan konsep.	13
	Siswa menyimak guru memberikan penguatan terhadap hal-hal yang penting.	14
Penutup	Siswa membuat hasil kesimpulan pada materi yang sudah dipelajari.	15
	Siswa menjawab salam dan mengakhiri pembelajaran	16

### 3.7 Teknik Analisis Data

Sesuai dengan desain yang telah dirancangan, penelitian ini menggunakan pendekatan *mix method*, oleh karenanya dalam penelitian ini ada dua jenis data yang dikumpulkan, yaitu data kualitatif dan kuantitatif. Kedua data tersebut akan dilakukan analisis data yang bertujuan untuk mengetahui bagaimana penerapan model pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* , bagaimana kemampuan berpikir kritis siswa selama proses pembelajaran berlangsung dengan menggunakan model pembelajaran POGIL, serta apakah terdapat korelasi menggunakan model pembelajaran POGIL dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

### 3. 7. 1. Data Kualitatif

Data kualitatif diperoleh melalui lembar observasi penggunaan model pembelajaran oleh guru. Lembar observasi penggunaan model oleh guru berisi 16 pernyataan. Data penggunaan model oleh guru tersebut dianalisis dengan merangkum secara rinci komentar observer dari masing-masing item pernyataan. Langkah selanjutnya adalah penyajian data. Data kualitatif disajikan dalam bentuk teks yang bersifat naratif. Setelah data disajikan, maka langkah selanjutnya adalah penarikan kesimpulan. Dalam penelitian ini kesimpulan ditarik berdasarkan hasil analisis terhadap data penggunaan model *Process Oriented Guided Inquiry Learning* oleh guru pada materi asam basa.

### 3. 7. 2. Data Kuantitatif

Untuk data kuantitatif ini, data yang diperoleh ada 3 yaitu penggunaan model pembelajaran oleh siswa, kemampuan berpikir kritis siswa pada aspek kognitif, dan tes esai.

#### 1. Lembar Observasi Penggunaan Model pembelajaran POGIL

Analisis lembar observasi dilakukan dengan cara yaitu dengan menghitung skor masing-masing lembar observasi. Lembar observasi berisi 16 pernyataan dengan skor minimal 16 dan maksimal 64 dengan 4 kriteria dimana interpretasi skor tersebut sebagai berikut :

Skor minimum :  $1 \times 16 = 16$

Skor maksimum :  $4 \times 16 = 64$

Kategori kriteria : 4

Rentang nilai :  $\frac{(\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah})}{\text{kategori kriteria}} = \frac{64 - 16}{4} = 12$

Adapun untuk mencari persentase pelaksanaan observasi ini dapat dihitung sebagai berikut :

$$\text{Persentase} = \frac{\sum \text{Skor hasil observasi}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Adapun kriteria penilaian lembar observasi aktivitas siswa dapat dilihat pada Tabel.

**Tabel 3. 7** Kriteria keterlaksanaan model pembelajaran POGIL oleh siswa

Skala nilai	Skor	% Nilai keterlaksanaan model	Kriteria keterlaksanaan
4	$\geq 45,5$	$> 81,25$	Sangat Baik
3	35 – 45,49	62,5 – 81,24	Baik
2	24,5 – 34,9	43,75 – 62,49	Cukup Baik
1	$< 24,5$	$< 43,74$	Kurang Baik

## 2. Tes Esai

Analisis data tes esai untuk melihat peningkatan kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran POGIL. Pengolahan data tes esai bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran.

Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

- a) Menghitung skor mentah dari setiap jawaban.
- b) Mengubah skor mentah menjadi nilai dengan cara :

$$\text{Nilai} = \frac{\sum \text{skor mentah}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100$$

- c) Mengitung nilai rata-rata keseluruhan yang diperoleh siswa

$$\text{Nilai Rata - rata} = \frac{\sum \text{Nilai Siswa}}{\sum \text{Jumlah Siswa}}$$

## 3.8 Teknik Interpretasi Data

### 3.8.1 Data Kualitatif

Teknik interpretasi data kualitatif dapat mengikuti langkah-langkah sebagai berikut :

1. Memperluas analisa
2. Menghubungkan temuan dengan percobaan
3. Meminta teman untuk mengkritisi
4. Menghubungkan temuan dengan literature

## 5. Kembali pada teori

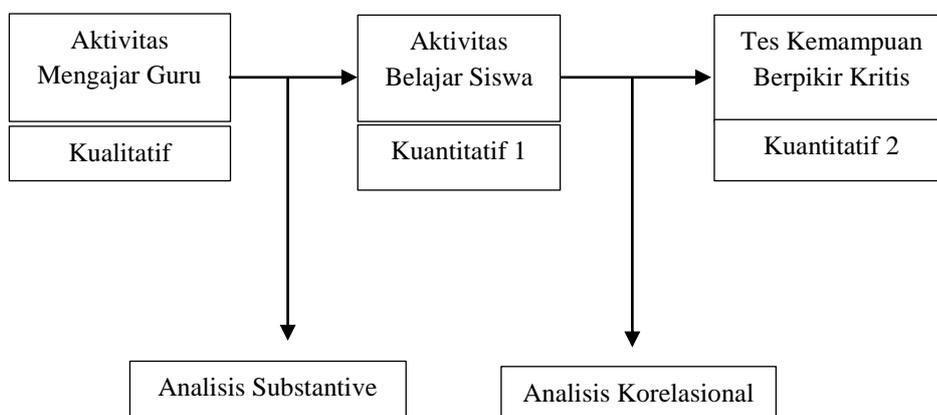
Langkah pertama yaitu dengan memperluas atau memperbanyak penjelasan analisis pada setiap tahapan pelaksanaan oleh gurunya. Langkah kedua yaitu hubungkan yang ditemukan dengan pengalaman pribadi pada hasil pengamatannya. Langkah ketiga yaitu carilah nasihat teman yang kritis dengan memilah hasil pengamatan atau komentar yang cocok. Langkah keempat menghubungkan hasil temuan dengan literatur yang tersedia dari berbagai sumber. Langkah kelima yaitu sesuaikan dengan teori.

### 3. 8. 2 Data Kuantitatif

Data kuantitatif dapat dilakukan dengan menafsirkan keterkaitan setiap komponen tindakan belajar siswa dengan hasil dan juga menafsirkan makna dari koefisien determinasi (*r-square*, hasil dari perhitungan korelasi *product moment*) .

### 3. 8. 3 Gabungan Data Kualitatif dan Data Kuantitatif

Teknik interpretasi data gabungan antara data kualitatif dengan data kuantitatif adalah dengan melakukan analisis substantive kausalitas yang terdapat pada kedua jenis data tersebut. Sedangkan teknik interpretasi data gabungan antara data kuantitatif dan data kualitatif adalah dengan melakukan analisis korelasional.



**Gambar 3. 3** Teknik Interpretasi Data

### 3.9 Pengujian Hipotesis

Hipotesis statistik dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$H_0$ :  $r = 0$  (tidak ada korelasi keterlaksanaan model pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* dengan kemampuan berpikir kritis siswa)

$H_a$ :  $0 < r \leq 1$  (ada korelasi keterlaksanaan model pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* dengan kemampuan berpikir kritis siswa).

Korelasi yang akan dilihat yaitu pelaksanaan model *Process Oriented Guided Inquiry Learning* dengan kompetensi berpikir kritis siswa. Pengujian hipotesis dilanjutkan dengan menggunakan korelasi antara pelaksanaan model *Process Oriented Guided Inquiry Learning* terhadap kompetensi berpikir kritis siswa dengan menggunakan rumus korelasi produk momen ( $r$ ). Menurut Sugiyono (2017) rumusnya sebagai berikut

$$r_{xy} = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n\sum x^2 - (\sum x)^2\}\{n\sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

Keterangan

$r_{xy}$  : Koefisien Korelasi antara variabel x dan y

n : Jumlah Sampel

x : Pelaksanaan model *Process Oriented Guided Inquiry Learning*

y : Kompetensi Berpikir kritis Siswa

Dalam perhitungannya, peneliti menggunakan program *Microsoft Excel*. Setelah didapat nilai  $r_{xy}$ , selanjutnya nilai tersebut dapat diinterpretasikan dengan menggunakan pedoman dibawah ini.

**Tabel 3. 8** Interpretasi Korelasi Nilai r

Interval Koefisien	Tingkat hubungan
0,00-0,19	Sangat rendah
0,20-0,39	Rendah
0,40-0,59	Sedang
0,60-0,79	Kuat
0,8-1,00	Sangat kuat

(Sugiyono, 2015)

Untuk mengukur seberapa jauh kemampuan model dalam menerangkan variasi-variabel terikat maka digunakan analisis koefisien determinasi ( $r^2$ ). Nilai koefisien determinasi adalah antara 0 dan 1. Nilai  $r^2$  yang kecil berarti kemampuan variabel-variabel bebas dalam menjelaskan variasi-variabel terikat amat terbatas. Nilai yang mendekati 1 berarti variabel-variabel bebas memberikan hampir semua informasi yang dibutuhkan untuk memprediksi variabel-variabel terikat. Adapun rumus koefisien determinasi adalah sebagai berikut :

$$Kd = r^2 \times 100 \%$$

Dimana:

Kd : Nilai koefisien determinasi

r : Nilai koefisien korelasi

**Tabel 3. 9** Kriteria Koefisien Determinan

Interval	Kontribusi
0%-19,9%	Sangat Rendah
20%-39,9%	Rendah
40%-59,9%	Sedang
60%-79,9%	Kuat
80%-100%	Sangat Kuat

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1. Hasil Penelitian**

Pada sub bab hasil penelitian ini akan ditampilkan data-data keterlaksanaan model pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) dan kemampuan berpikir kritis.

Penelitian ini dilakukan di SMAN 2 Kota Jambi pada semester genap di kelas XI IPA 1 dengan jumlah siswa 36 orang. Pembelajaran dilakukan dengan menerapkan model pembelajaran POGIL pada tiga kali pertemuan. Dalam sub bab hasil penelitian akan ditampilkan data-data hasil penelitian yang diperoleh dari instrument penelitian yaitu lembar observasi aktivitas oleh guru maupun siswa, dan tes esai. Lembar observasi keterlaksanaan model POGIL digunakan sebagai instrument untuk mengamati aktivitas guru maupun siswa selama proses pembelajaran, serta soal tes esai untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa.

##### **4.1.1. Keterlaksanaan Model Pembelajaran POGIL**

Pada data keterlaksanaan model POGIL ini dapat dilihat dari hasil observasi aktivitas guru sebagai data kualitatif dan aktivitas siswa sebagai data kuantitatif. Melalui hasil observasi aktivitas siswa diperoleh rekapitulasi skor terhadap kegiatan siswa yang teramati berdasarkan sintak model. sehingga dapat dilihat skor maupun kriteria keterlaksanaan model POGIL di dalam kelas pada setiap pertemuan, sedangkan untuk kegiatan guru diperoleh dari rangkuman komentar observer. Berikut hasil observasi keterlaksanaan model pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning*.

## 1. Hasil Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran POGIL oleh guru

Dalam pelaksanaan model pembelajaran POGIL oleh guru diamati oleh satu orang observer berdasarkan langkah model pada setiap kali pertemuan. Data keterlaksanaan model pembelajaran POGIL ini dilihat dari tindakan mengajar guru sebagai data kualitatif. Pada lembar observasi guru ini terdiri dari 16 aktivitas yang dijabarkan berdasarkan sintak model pembelajaran POGIL. Dari setiap aspek kegiatan guru dibuat kolom komentar dan saran untuk melihat penggunaan model pembelajaran POGIL.

Adapun data dari lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran POGIL oleh guru dapat dilihat pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1** Hasil Observasi Keterlaksanaan Model POGIL Oleh Guru

Sintak	Aspek Kegiatan	Pertemuan		
		1	2	3
Orientasi	Guru mengucapkan salam pembuka	Terlaksana dengan baik	Terlaksana dengan baik	Terlaksana dengan baik
	Guru mengajak siswa berdoa bersama untuk mengawali pembelajaran	Terlaksana dengan baik	Terlaksana dengan baik	Terlaksana dengan baik
	Guru bertanya dengan memancing siswa meninjau kembali mengenai materi sebelumnya dan memberikan apersepsi mengenai materi.	Terlaksana cukup baik, namun siswa masih belum antusias dalam menjawab pertanyaan guru	Terlaksana dengan baik	Terlaksana dengan baik
	Guru memberikan penjelasan mengenai tujuan pembelajaran serta cakupan materi ajar asam basa kepada siswa	Terlaksana dengan baik	Terlaksana dengan baik	Terlaksana dengan baik
	Guru mengarahkan siswa untuk duduk di kelompok kecil yang sudah ditentukan.	Terlaksana dengan baik	Terlaksana dengan baik	Terlaksana dengan baik
Eksplorasi	Guru membimbing siswa membaca dan menelaah LKS yang telah diberikan oleh guru dengan materi yang sama tiap kelompoknya.	Belum maksimal mengarahkan siswa	Terlaksana dengan baik	Terlaksana dengan baik
	Guru menyajikan	Terlaksana	Terlaksana	Terlaksana

Sintak	Aspek Kegiatan	Pertemuan		
		1	2	3
	permasalahan yang ada di LKS	dengan cukup baik, namun masih kurang memberikan penjelasan lebih lanjut	dengan baik	dengan baik
	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mendiskusikan permasalahan dan bertanya kepada guru	Terlaksana dengan baik	Terlaksana dengan baik	Terlaksana dengan baik
Penemuan Konsep	Guru melakukan monitoring saat siswa menganalisis materi yang terdapat dalam LKS di setiap kelompok	Terlaksana dengan baik	Terlaksana dengan baik	Terlaksana dengan baik
Aplikasi	Guru membimbing siswa untuk menjawab latihan yang terdapat dalam LKS	Terlaksana dengan baik	Terlaksana dengan baik	Terlaksana dengan baik
	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas	Terlaksana dengan baik	Terlaksana dengan baik	Terlaksana dengan baik
	Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk bertanya, menyanggah dan memberikan penguatan konsep	Terlaksana dengan cukup baik, namun belum membuat banyak siswa berpartisipasi	Terlaksana dengan baik, siswa mulai berani untuk bertanya	Terlaksana dengan baik
	Guru memberikan komentar dan penjelasan penguatan terhadap hasil diskusi yang telah dilakukan.	Terlaksana, namun belum cukup baik dalam menyampaikan penguatan konsep	Terlaksana dengan baik	Terlaksana dengan baik
Penutup	Guru menginstruksikan siswa untuk membuat hasil kesimpulan materi berdasarkan penguatan oleh guru dan hasil diskusi	Terlaksana dengan baik	Terlaksana dengan baik	Terlaksana dengan baik
	Guru mengakhiri proses pembelajaran dengan mengucapkan salam	Terlaksana dengan baik	Terlaksana dengan baik	Terlaksana dengan baik

Dari data keterlaksanaan model pembelajaran POGIL oleh guru mengalami peningkatan setiap kali pertemuan. Peningkatan ini disebabkan oleh perbaikan cara mengajar yang dilakukan oleh guru berdasarkan saran dari guru mata pelajaran kimia di sekolah dan observer sebagai pengamat sewaktu pembelajaran.

## 2. Hasil Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran POGIL oleh Siswa

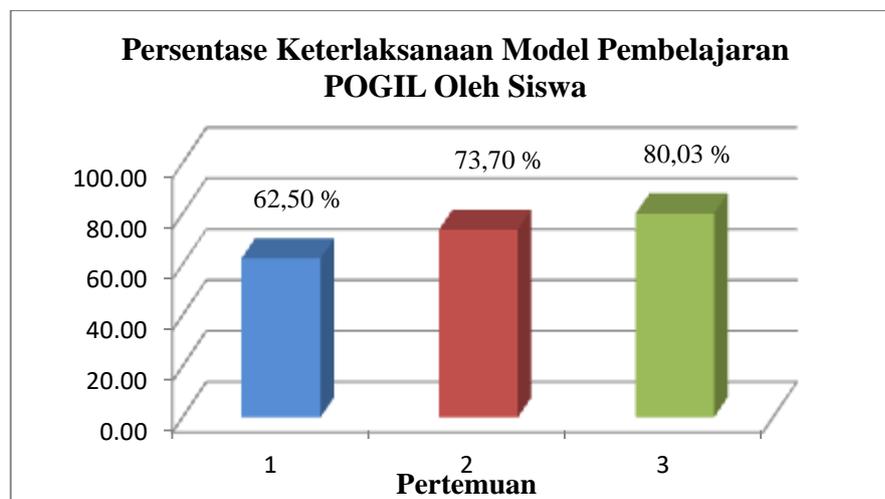
Proses keterlaksanaan pembelajaran menggunakan model pembelajaran POGIL oleh siswa diamati oleh 6 orang observer, dimana masing-masing observer mengobservasi 1 kelompok yang terdiri dari 6 siswa. Lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran POGIL oleh siswa berisi 16 aktivitas yang dibuat berdasarkan sintak dari model pembelajaran POGIL. Hasil observasi keterlaksanaan model pembelajaran POGIL oleh siswa dapat dilihat pada Tabel berikut :

**Tabel 4. 2** Hasil Observasi Keterlaksanaan Model POGIL Oleh Siswa

Sintak	Aspek Kegiatan	Skor Rata-Rata Per-Pertemuan		
		1	2	3
Orientasi	Siswa menjawab salam dari guru	3,19	3,64	3,67
	Siswa berdoa bersama untuk mengawali pembelajaran	2,81	3,11	3,44
	Siswa menjawab pertanyaan dan apersepsi yang diberikan guru tentang materi asam basa dengan lancar,dan tepat.	2,00	3,03	3,08
	Siswa mendengarkan tujuan pembelajaran dan motivasi yang disampaikan oleh guru	2,33	2,92	3,17
	Siswa duduk sesuai kelompok yang sudah dibagi oleh guru secara heterogen	4,00	4,00	4,00
<b>Skor Rata-Rata Persintak</b>		<b>2,866</b>	<b>3,34</b>	<b>3,472</b>
Eksplorasi	Siswa membaca dan menelaah LKS dari berbagai sumber secara berkelompok	2,39	2,78	3,25
	Siswa berdiskusi dan menganalisis bersama kelompok	2,31	2,81	3,19
	Siswa bertanya kepada guru selama proses diskusi	1,64	2,50	3,03
<b>Skor Rata-Rata Persintak</b>		<b>2,113</b>	<b>2,696</b>	<b>3,156</b>
Penemuan Konsep	Siswa menemukan konsep dengan menghubungkan analisa sebelumnya	2,19	2,61	3,11
<b>Skor Rata-Rata Persintak</b>		<b>2,19</b>	<b>2,67</b>	<b>3,11</b>
Aplikasi	Siswa mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru dalam LKS	2,19	2,78	2,92
	Siswa bersama kelompok menyimpulkan hasil tugas yang sudah dikerjakan di LKS.	2,31	2,72	2,97
	Siswa mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas	2,25	2,47	2,86

Sintak	Aspek Kegiatan	Skor Rata-Rata Per-Pertemuan		
		1	2	3
	Siswa kelompok lain bertanya, menyanggah, dan memberikan penguatan konsep kepada kelompok yang presentasi	1,81	2,58	2,75
	Siswa menyimak penguatan dari guru terhadap hasil diskusi yang telah dilakukan	2,58	2,94	2,97
<b>Skor Rata-Rata Persintak</b>		<b>2,228</b>	<b>2,698</b>	<b>2,894</b>
Penutup	Siswa membuat hasil kesimpulan berdasarkan hasil diskusi dan penguatan dari guru	2,39	2,75	3,17
	Siswa berdoa dan memberi salam kepada guru	3,61	3,53	3,64
<b>Skor Rata-Rata Persintak</b>		<b>3,00</b>	<b>3,14</b>	<b>3,405</b>
Jumlah		40,00	47,17	51,22
Rata-Rata		2,50	2,95	3,00
Persentase		62,50%	73,70%	80,03%
Kategori		B	B	B
<b>Rata-Rata Kategori</b>		<b>72,08 % (Baik)</b>		

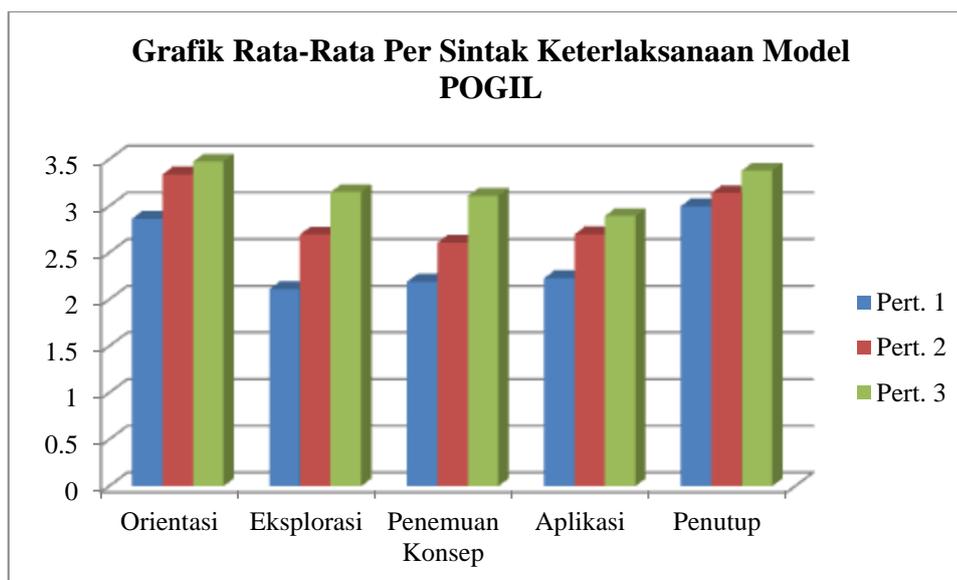
Data dari Tabel diatas dapat diinterpretasikan kedalam diagram persentase keterlaksanaan model *Process Oriented Guided Inquiry Learning* oleh siswa yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



**Gambar 4.1** Grafik Rata-Rata Keberhasilan Penerapan Model POGIL Berdasarkan gambar 4.1, bahwa terjadi peningkatan keterlaksanaan model pembelajaran POGIL pada setiap pertemuannya. Dari persentase didapat rata-rata sebesar 72,07%, dapat disimpulkan bahwa keterlaksanaan model pembelajaran

POGIL pada materi asam basa di kelas XI IPA 1 di SMAN 2 Kota Jambi ini sudah termasuk pada kategori baik.

Selanjutnya untuk melihat sintak mana yang paling mempengaruhi peningkatan persentase model pembelajaran POGIL oleh siswa pada setiap pertemuan dapat dilihat pada Gambar 4.2 berikut:



**Gambar 4. 2** Grafik Rata-Rata Per Sintak Keterlaksanaan Model POGIL Oleh Siswa

Dari grafik diatas, dapat dilihat bahwa sintak yang mempengaruhi peningkatan persentase keterlaksanaan model POGIL oleh siswa yaitu sintak orientasi.

### **3. Analisis Substantif Aktivitas Mengajar Guru dan Aktivitas Belajar Siswa**

Analisis substantif yaitu melihat keterlaksanaan secara keseluruhan dari aktivitas mengajar guru dengan aktivitas belajar siswa dari setiap proses pembelajaran pada pertemuan pertama sampai dengan pertemuan ketiga. Pada masing-masing pertemuan akan dilihat bagaimana keterlaksanaan model POGIL pada aktivitas mengajar guru dan bagaimana respon dari siswa melalui aktivitas belajar oleh siswa. Dengan demikian dapat dilihat bahwa setiap pertemuan

aktivitas mengajar guru memberikan korelasi terhadap aktivitas belajar siswa. Selain itu dengan analisis substantif dapat diketahui perkembangan proses kegiatan pembelajaran pada setiap pertemuannya. Uraian analisis substantif dari aktivitas mengajar guru dan aktivitas belajar siswa pada sintak model pembelajaran POGIL pada Tabel berikut :

**Tabel 4.3** Analisis Substantif Aktivitas Mengajar Guru dan Aktivitas Belajar Siswa

Sintak	Aspek Kegiatan	Analisis Substantif		
		Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3
Orientasi	Pemberian Salam	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 3,19. Hal ini dikarenakan guru memulai pembelajaran dengan memberikan salam dengan semangat	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 3,64. Skor telah meningkat dari pertemuan sebelumnya Hal ini dikarenakan guru dan siswa sudah terbiasa dengan memulai pembelajaran dgn memberikan salam yang semangat dan menatap guru	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 3,67. Hal ini dikarenakan guru sudah mampu mengambil perhatian siswa secara maksimal dan siswa sudah mampu menjawab dengan menatap guru
	Berdoa bersama untuk mengawali pembelajaran	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 2,81. Guru sudah melaksanakan dan memberikan contoh untuk berdoa dengan menundukkan kepala dan mengangkat tangan, namun masih ada siswa yang belum fokus berdoa dengan menundukkan kepala dan mengangkat tangan	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 3,11. Siswa sudah mulai mengalami peningkatan dari sebelumnya, dan menunjukkan keseriusan dalam berdoa dikarenakan guru memberikan contoh sedemikian rupa	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 3,44. Hal ini guru sudah mampu memberikan contoh yang baik dalam berdoa.
	Pemberian pertanyaan dan apersepsi	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 2,00. Guru belum maksimal dalam memberikan pertanyaan yang membuat siswa dapat menjawab dengan	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 3,03. Hal ini dikarenakan guru sudah mampu memberi pertanyaan yang berkaitan dengan materi dan	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 3,08. Hal ini dikarenakan guru sudah mampu memberikan pertanyaan yang berkaitan dengan

Sintak	Aspek Kegiatan	Analisis Substantif		
		Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3
		baik dan keterlibatan siswa masih sedikit.	memberikan apersepsi dengan baik.	materi dan memberi kan apersepsi dengan baik
	Mendengarkan tujuan pembelajaran dan motivasi	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 2,33. Guru belum maksimal dalam menjelaskan tujuan pembelajaran, dan siswa belum fokus mendengarkan dan menyimak penyampaian dari guru.	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 2,92. Guru sudah baik dalam penyampaian, dan siswa sudah antusias dalam menyimak tujuan pembelajaran dan motivasi.	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 3,17. Guru telah mampu me nyampaikan tujuan pem belajaran dan motivasi dengan maksimal yang membuat siswa menyimak guru
	Mengarahkan untuk duduk sesuai kelompok	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 4,00. Guru mengarah kan dengan baik dan mengguna kan waktu sehingga siswa dapat duduk sesuai kelompok dengan cepat dan rapi.	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 4,00. Guru sudah mampu mengarahkan siswa untuk duduk sesuai kelompok dengan maksimal.	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 4,00. Guru sudah mampu mengarahkan siswa untuk duduk sesuai kelompok dengan maksimal.
Eksplorasi	Membaca dan menelaah LKS dari berbagai sumber secara berkelompok	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 2,39. Siswa. Guru belum maksimal dalam mem berikan arahan untuk dapat menelaah materi dari berbagai sumber sehingga siswa hanya membaca dari 1 sumber saja.	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 2,78. Guru sudah memberikan arahan kepada siswa dengan baik.	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 3,25. Guru telah maksimal da lam mem berikan arahan kepada siswa dan siswa mencari materi dari banyak sumber.
	Berdiskusi dan menganalisis bersama kelompok	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 2,31. Guru belum maksimal dalam memberikan arahan kepada siswa	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 2,81. Guru sudah mampu mem berikan arahan kepada siswa, tetapi belum maksimal.	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 3,19. Guru telah mampu me lakukan diskusi dan me nganalisis de ngan maksimal sehingga siswa mampu ber diskusi dgn baik.
	Bertanya kepada guru selama proses diskusi	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 1,64. Guru	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 2,50. Hal ini	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 3,03.

Sintak	Aspek Kegiatan	Analisis Substantif		
		Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3
		masih belum dapat memonitoring semua kelompok dengan baik	dikarenakan guru telah dapat memonitoring siswa dan mem berikan arahan terhadap per tanyaan dari siswa	Diskusi sudah terlaksana dengan baik karena guru dapat mem berikan arahan dan monitoring siswa dengan maksimal.
Penemuan Konsep	Penemuan konsep dengan menghubungkan analisa sebelumnya	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 2,19. Guru belum maksimal dalam memonitoring siswa selama proses diskusi.	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 2,61. Guru sudah lebih baik dalam memonitoring siswa selama proses diskusi.	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 3,11. Hal ini dikarenakan guru telah maksimal dalam melakukan monitoring kepada siswa selama proses diskusi.
Aplikasi	Mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru dalam LKS	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 2,19. Guru sudah memberikan arahan kepada siswa untuk mengerjakan tugas di LKS namun belum maksimal.	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 2,78. Guru telah memberikan arahan dan pen jelasan untuk menjawab tugas di LKS dan kegiatan sudah terlaksana dengan baik.	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 2,92. Guru telah maksimal dalam mem berikan arahan dan penjelasan terkait tugas yang diberikan.
	Bersama ke lompok me nyimpulkan hasil tugas yang sudah dikerjakan di LKS.	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 2,31. Guru sudah memberikan arahan untuk me nyimpulkan hasil tugas yang diberikan kepada siswa.	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 2,72. Guru sudah memberikan arahan dan pen jelasan kepada siswa untuk dapat menyim pulkan hasil tugas yang telah diberi kan.	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 2,97. Guru telah maksimal dalam memberikan arahan dan penjelasan untuk siswa dapat menyim pulkan sehingga siswa menyimpulkan ha sil tugas dengan baik.
	Mempresentasik an hasil diskusi di depan kelas	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 2,25. Guru telah memberikan arahan untuk dapat mempresentasikan hasil diskusi, namun siswa masih kaku dalam penyampaian.	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 2,47. Guru telah maksimal dalam memberikan arahan dan siswa sudah mulai terbiasa dalam mempresentasikan hasil diskusi	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 2,86. Guru telah maksimal dalam memberikan arahan dan siswa sudah mulai terbiasa dalam mempresentasikan hasil diskusi
	Kelompok lain	Diperoleh nilai	Diperoleh nilai rata-	Diperoleh nilai

Sintak	Aspek Kegiatan	Analisis Substantif		
		Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3
	bertanya, menyanggah, dan memberikan penguatan kepada kelompok yang presentasi	rata-rata siswa sebesar 1,81. Guru belum maksimal memberikan arahan kepada siswa untuk menanggapi hasil diskusi kelompok milik kelompok lain.	rata siswa sebesar 2,58. Guru telah mengarahkan siswa untuk dapat menanggapi hasil diskusi antar kelompok.	rata-rata siswa sebesar 2,75. Siswa telah terbiasa dalam menanggapi hasil diskusi antar kelompok yang dibimbing guru.
	Menyimak penguatan dari guru terhadap hasil diskusi yang telah dilakukan	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 2,58. Guru telah memberikan penguatan terkait hasil diskusi dengan baik	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 2,94. Guru telah memberikan penguatan terkait hasil diskusi yang membuat siswa mencatat penguatan dari guru.	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 2,97. Guru telah memberikan penguatan terkait hasil diskusi yang membuat siswa mencatat penguatan dari guru.
Penutup	Siswa membuat hasil kesimpulan berdasarkan hasil diskusi dan penguatan dari guru	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 2,39. Siswa belum maksimal dalam memberikan kesimpulan secara bersama-sama dan merasa takut untuk memberikan pendapat	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 2,75. Siswa telah terbiasa dalam memberikan kesimpulan dan guru telah memberikan arahan dengan baik.	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 3,17. Guru telah maksimal dalam memberikan bimbingan kepada siswa untuk dapat menyimpulkan hasil diskusi dan penguatan yang disampaikan guru mudah dipahami oleh siswa
	Berdoa dan memberikan salam	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 3,61. Guru telah baik dalam menutup pembelajaran.	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 3,53. Guru telah menutup pembelajaran dengan baik, namun mengalami penutupan dikarenakan kehabisan waktu.	Diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 3,64. Guru telah maksimal dalam menutup pembelajaran.

#### 4.1.2 Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Kemampuan berpikir kritis siswa diperoleh dari tes yang didapatkan dari tes kognitif berupa soal tes esai *pretest* dan *posttest*.

## 1. Tes Esai

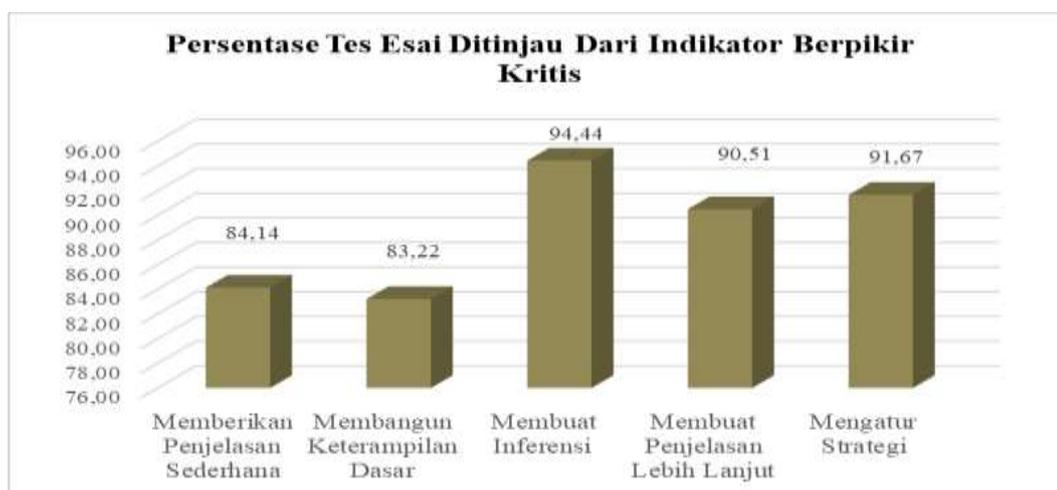
Tes esai ini terdiri dari 7 soal yang diberikan sebagai *pretest* dan *posttest*. Data hasil *pretest* akan menggambarkan seberapa besar kemampuan awal siswa sebelum mempelajari materi asam basa. Sedangkan data hasil *posttest* diperoleh diakhir pertemuan akan menggambarkan seberapa besar kemampuan siswa setelah mempelajari asam basa. Diperoleh nilai rata-rata *pretest* yaitu 30,95 dan nilai rata-rata *posttest* yaitu 84,8. Untuk hasil penilaian kognitif kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat pada Lampiran 16.

Hasil dari tes esai juga ditinjau dari setiap indikator kemampuan berpikir kritis. Pada penilaian ini terdiri dari lima indikator kemampuan berpikir kritis. Hasil tes esai dapat dilihat pada Tabel 4.4

**Tabel 4.4** Hasil Tes Esai Ditinjau Dari Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

ABK	NO SOAL	RATA-RATA	%	KATEGORI
Memberikan Penjelasan Sederhana	1,2,3,4,5,7	3,37	84,1	Sangat Baik
Membangun Keterampilan Dasar	1,2,3,4,5,6	3,33	83,2	Sangat Baik
Membuat Inferensi	7	3,78	94,4	Sangat Baik
Membuat Penjelasan Lebih Lanjut	1,2,7	3,62	90,5	Sangat Baik
Mengatur Strategi	6,7	3,67	91,7	Sangat Baik
Jumlah		17,76	443,98	
Rata-Rata		3,55	88,80	Sangat Baik

Adapun grafik hasil tes esai ditinjau dari kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat sebagai berikut.



#### 4.1.2. Pengujian Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan dengan cara mencari korelasi antara keterlaksanaan model pembelajaran POGIL dengan hasil tes esai kemampuan berpikir kritis siswa menggunakan rumus korelasi *product moment*. Keterlaksanaan model dapat dilihat dari lembar observasi keterlaksanaan model oleh siswa. Sehingga yang dikorelasikan adalah hasil lembar observasi model pembelajaran POGIL oleh siswa dengan tes esai kemampuan berpikir kritis siswa.

Hasil uji korelasi model pembelajaran POGIL dengan kemampuan berpikir kritis siswa diperoleh tingkat hubungan kuat dengan nilai  $r_{xy}$  sebesar 0,728. Selanjutnya nilai  $r_{xy}$  yang diperoleh diinterpretasikan untuk melihat kuatnya hubungan korelasi tersebut. Berdasarkan tabel pedoman interpretasi koefisien korelasi (Tabel 3.10) nilai  $r_{xy}$  0,728 memiliki tingkat hubungan kuat karena berada pada rentang 0,60-0,79.

Kemudian dilakukan analisis koefisien determinasi. Analisa koefisien determinasi ( $K_d$ ) dilakukan untuk melihat seberapa besar sumbangan model pembelajaran POGIL dalam menerangkan kemampuan berpikir kritis siswa. Setelah dianalisa didapatlah koefisien determinasi sebesar 53% yang dikategorikan sedang. Hal ini menunjukkan bahwa keterlaksanaan model POGIL berkorelasi terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi asam basa dalam penelitian ini memiliki tingkat korelasi kuat dan memiliki tingkat hubungan sedang. Dalam hal ini, sebanyak 53% model pembelajaran POGIL dapat mempengaruhi kemampuan berpikir kritis siswa, dan 47% ada faktor lain yang mempengaruhi kemampuan berpikir kritis siswa.

## **4.2. Pembahasan**

Pada pembahasan ini akan dibahas 2 pokok bahasan, yaitu bagaimana keterlaksanaan model pembelajaran POGIL pada materi asam basa dan bagaimana korelasi antara keterlaksanaan model pembelajaran POGIL terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi asam basa di kelas XI IPA 1 SMAN 2 Kota Jambi.

### **4.2.1. Keterlaksanaan Model POGIL Oleh Guru dan Siswa**

Dalam menganalisis keterlaksanaan model pembelajaran POGIL oleh guru diamati oleh satu orang observer sedangkan pada siswa diamati oleh 6 orang observer berdasarkan langkah model pembelajaran pada setiap pertemuan. Siswa dibagi menjadi 6 kelompok yang masing-masing kelompoknya terdiri dari 6 orang siswa. Setiap observer telah diberikan pengetahuan terkait aspek-aspek yang ada dalam lembar observasi berdasarkan sintak pembelajaran POGIL. Adapun langkah-langkah model pembelajaran POGIL ini meliputi: (1) Orientasi, (2) Eksplorasi, (3) Penemuan Konsep, (4) Aplikasi, (5) Penutup. Hasil penelitian aspek kualitatif dari tindakan mengajar guru dapat dideskripsikan sebagai berikut:

#### **1. Pertemuan 1**

Pada pertemuan pertama, keterlaksanaan model pembelajaran POGIL oleh guru diamati oleh satu observer dan keterlaksanaan model pembelajaran POGIL oleh siswa diamati oleh enam orang observer. Pokok bahasan pada pertemuan satu adalah pengertian dan konsep asam basa.

Sintak pertama dalam model pembelajaran POGIL adalah orientasi. Pada tahap orientasi peneliti menjabarkannya menjadi 5 aspek yang diamati, kemudian

dideskripsikan sebagai berikut: Aspek pertama pada tahap ini adalah guru mengucapkan salam pembuka. Menurut observer, guru mengucapkan salam pembuka sudah terlaksana namun masih ada siswa yang belum menjawab salam guru dengan menatap guru. Aspek kedua yaitu guru mengajak siswa berdoa bersama untuk mengawali pembelajaran. Menurut observer, pada aspek ini sudah terlaksana dengan baik, namun masih ada siswa yang ketika berdoa belum menundukkan kepala dan atau mengangkat tangan. Aspek ketiga pada tahapan ini adalah guru bertanya mengenai materi sebelumnya dan memberikan apersepsi mengenai pengertian dan konsep asam basa. Menurut observer, guru bertanya kepada siswa dan memberikan apersepsi sudah terlaksana namun masih belum bisa membuat banyak siswa mengungkapkan pendapatnya. Aspek keempat pada tahapan ini adalah guru memberikan penjelasan mengenai tujuan pembelajaran dan motivasi kepada siswa. Menurut observer, Pada penyampaian tujuan pembelajaran dan motivasi kepada siswa sudah terlaksana namun dirasa kurang memperdalam pengetahuan siswa karena hanya berhubungan dengan kehidupan sehari-hari dan belum dihubungkan dengan konsep pembelajaran yang akan disampaikan. Menurut Astuti (2015) dalam mengajar diperlukannya keterampilan guru dalam pelaksanaan apersepsi, karena jika pelaksanaan apersepsi dilakukan oleh guru dengan baik, maka siswa dapat belajar dengan baik dan memperoleh motivasi yang baik pula. Aspek kelima pada tahapan ini adalah guru mengarahkan siswa untuk membentuk kelompok kecil yang sudah dibagikan guru. Menurut observer, pembagian kelompok sudah terlaksana dengan sangat baik dan siswa juga sudah duduk sesuai kelompok dengan cepat, rapi. Hal ini terjadi karena siswa sudah terbiasa dengan adanya pembentukan kelompok dan guru juga memberikan

arahan untuk dapat duduk sesuai kelompok dengan cepat dan rapi. Perolehan skor rata-rata keberhasilan keterlaksanaan penerapan model pembelajaran POGIL oleh siswa pada sintak orientasi sebesar 2,866. Menurut observer, aktivitas siswa pada tahap orientasi ini terbilang baik, dimana terlihat sebagian siswa sudah memperhatikan apersepsi dan motivasi yang disampaikan guru dan sesekali menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru dan terlihat mencatat hal-hal penting. Walaupun masih terlihat beberapa siswa tidak menjawab apersepsi yang diberikan oleh guru dan sebagian siswa tidak memperhatikan saat guru menyampaikan motivasi dan tujuan pembelajaran. Sehingga menimbulkan suasana kelas yang kurang kondusif.

Sintak kedua dalam model pembelajaran POGIL adalah eksplorasi. Pada sintak ini peneliti membagi menjadi tiga aspek yang diamati, kemudian dideskripsikan sebagai berikut : pada aspek pertama, yaitu guru membimbing siswa membaca dan menelaah LKS yang telah dibagikan oleh guru dengan materi yang sama, pada tahapan ini, sudah terlaksana dibuktikan dengan dengan banyak siswa dalam kelompok yang membaca materi asam basa dengan sumber yang berbeda-beda untuk dapat memahami materi asam basa yang terdapat dalam LKS. Namun, ada juga siswa yang dalam kelompoknya yang kurang tertib, masih belum bisa memfokuskan diri untuk dapat membaca dan menelaah LKS. Dalam hal ini, guru berupaya dengan cara mengingatkan kepada ketua kelompok untuk dapat mengkoordinasikan anggota dalam kelompoknya. Aspek kedua yaitu guru menyajikan permasalahan yang ada di LKS tentang materi asam basa. Pada tahapan ini sudah terlaksana cukup baik, namun guru belum memberikan penjelasan lebih lanjut mengenai permasalahan yang sudah disajikan oleh guru

sehingga siswa didalam kelompok masih bingung akan permasalahan yang sudah disajikan. Aspek ketiga yaitu guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mendiskusikan materi yang ada pada LKS dengan teman sekelompok. Pada tahapan ini sudah terlaksana cukup baik, namun dikarenakan guru masih kurang dalam memberikan penjelasan lebih lanjut mengenai permasalahan yang di diskusikan, sehingga siswa belum maksimal dalam melaksanakan diskusi. Perolehan rata-rata skor eksplorasi pada pertemuan pertama ini yaitu 2,113 yang belum termasuk skor rata-rata yang tinggi. Rendahnya skor yang diperoleh dari aktivitas siswa, dikarenakan masih banyak siswa yang belum paham dengan permasalahan yang disajikan, dan mereka belum mengetahui jika masalah yang disajikan berhubungan dengan materi pada saat itu.

Sintak ketiga dalam model pembelajaran POGIL adalah penemuan konsep. Pada penemuan konsep, aspek yang diamati yaitu guru melakukan monitoring saat siswa menganalisis materi yang terdapat dalam LKS dan siswa dapat menemukan konsep dengan cara menganalisis bersama dengan menghubungkan analisa sebelumnya. Pada tahapan ini, sudah terlaksana, meskipun siswa masih sedikit bingung pada pertemuan pertama ini, namun dengan adanya siswa bertanya kepada guru sehingga siswa mulai dapat menemukan konsep pemahaman akan materi asam basa. Perolehan skor rata-rata pada sintak ini yaitu 2,119.

Sintak keempat dalam model pembelajaran POGIL adalah aplikasi. Pada sintak ini, peneliti membagi menjadi 5 aspek yang diamati, kemudian dideskripsikan sebagai berikut: pada aspek pertama yaitu guru membimbing siswa untuk menjawab latihan yang terdapat dalam LKS. Pada tahapan ini, sudah terlaksana dengan baik. Guru mengarahkan siswa untuk menjawab latihan,

bertujuan untuk mengasah kembali pemahaman siswa akan materi yang sudah dibahas pada pertemuan ini. Setelah siswa menemukan konsep efektifitas ketiga teori asam basa, untuk itu siswa bersama kelompoknya dapat mengerjakan soal latihan yang diberikan oleh guru. Aspek kedua yaitu guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas. Pada tahapan ini, sudah terlaksana dengan baik. Guru meminta siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara heterogen. Siswa mempresentasikan hasil diskusi dengan baik, pada saat presentasi, tidak semua siswa dalam kelompok menyampaikan hasil diskusi, melainkan yang memiliki peran sebagai *spoken person* yang akan mempresentasikan hasil diskusi, namun setiap anggota kelompok lain selain *spoken person* tetap memahami jawaban atas pertanyaan latihan yang telah dikerjakan. Pada aspek ketiga yaitu, guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk bertanya, menyanggah. Pada tahapan ini, guru sudah melaksanakan dengan baik. Namun, siswa masih sedikit yang bertanya dan takut akan bertanya. Oleh karena itu, guru mendorong dan mengarahkan siswa untuk dapat bertanya atau menyanggah, karena akan dapat memperkuat konsep pemahaman akan materi tersebut. Setelah arahan dari guru, ada beberapa siswa yang mulai bertanya dan memastikan konsep pemahaman mereka. Sehingga terjalin diskusi antar banyak kelompok. Pada tahap keempat, yaitu setelah siswa melakukan presentasi dan adanya kesempatan kelompok lain untuk bertanya dan menyanggah, guru memberikan penjelasan dan penguatan kepada siswa terhadap hasil diskusi yang telah dilakukan. Dalam hal ini, tahapan sudah terlaksana, meskipun penguatan dan penjelasan dari guru belum cukup baik, tetapi siswa tetap menyimak penjelasan dari guru dan mencatat

penguatan dari guru. Perolehan skor rata-rata pada sintak aplikasi ini adalah 2,228. Skor yang diperoleh masih tergolong rendah, dikarenakan proses diskusi dan presentasi kelompok belum cukup maksimal.

Sintak kelima model pembelajaran POGIL adalah penutup. Pada tahapan ini, peneliti menjabarkan menjadi 2 aspek. Pada aspek pertama, guru menginstruksikan siswa untuk dapat membuat hasil kesimpulan dari hasil diskusi dan penguatan dari guru. Pada tahapan ini, menurut observer sudah terlaksana dengan baik. Namun, masih sedikit siswa yang dapat membuat hasil kesimpulan dan hanya sedikit juga yang berani untuk mengemukakan pendapatnya tentang kesimpulan akan materi yang telah siswa pelajari pada pertemuan pertama ini. Aspek kedua yaitu, guru menutup pembelajaran dengan mengajak siswa berdoa dan memberikan salam. Pada tahapan ini, menurut observer sudah terlaksana dengan baik, guru menutup pembelajaran dengan baik. Perolehan rata-rata pada sintak penutup ini yaitu 3,00.

Jadi, pada pertemuan pertama ini langkah-langkah model pembelajaran POGIL sudah terlaksana seluruhnya namun kurang maksimal dilihat dari nilai persentase keterlaksanaan model pembelajaran POGIL pada pertemuan 1 yaitu 62,50% dengan kriteria cukup baik. Hal ini dikarenakan guru masih belum memahami situasi dan belum mengenal karakter siswa didalam kelas tersebut. Hal ini juga dipengaruhi oleh kurangnya persiapan siswa, dan siswa belum terbiasa dengan model pembelajaran yang diterapkan. Pada pertemuan pertama ini, siswa masih terlalu fokus kepada peran yang didapatkan, dan menjadikan kurangnya kerja sama antar tim. Selain itu, siswa masih belum fokus dalam pembelajaran sehingga masih sedikit terjalin proses interaksi didalam kelas seperti bertanya,

mengemukakan pendapat. Namun, siswa tetap diberi arahan oleh guru untuk dapat mengkonstruksi pengetahuannya sendiri, melalui kegiatan yang terjalin dalam sintak pembelajaran.

## 2. Pertemuan 2

Pada pertemuan kedua, keterlaksanaan model pembelajaran POGIL oleh guru diamati oleh satu observer dan keterlaksanaan model pembelajaran POGIL oleh siswa diamati oleh enam observer. Pokok pembahasan pada pertemuan kedua adalah kekuatan asam basa dari nilai  $K_a$  dan  $K_b$ , dan trayek perubahan pH.

Sintak pertama dalam model pembelajaran POGIL adalah orientasi. Pada tahap orientasi peneliti menjabarkannya menjadi 5 aspek yang diamati, kemudian dideskripsikan sebagai berikut: Aspek pertama pada tahap ini adalah guru mengucapkan salam pembuka. Menurut observer, guru mengucapkan salam pembuka sudah terlaksana dengan baik dan siswa menjawab salam guru dengan menatap guru dan antusias. Aspek kedua yaitu guru mengajak siswa berdoa bersama untuk mengawali pembelajaran. Menurut observer, pada aspek ini sudah terlaksana dengan baik, dan aktivitas sudah mengalami perkembangan dari pertemuan sebelumnya yaitu siswa ketika berdoa sudah menundukkan kepala dan atau mengangkat tangan. Aspek ketiga pada tahapan ini adalah guru bertanya mengenai materi sebelumnya dan memberikan apersepsi mengenai pengertian dan konsep asam basa. Menurut observer, guru bertanya kepada siswa dan memberikan apersepsi sudah terlaksana dan sudah mulai membuat siswa menjawab pertanyaan guru dengan mengungkapkan pendapatnya secara bersemangat. Aspek keempat pada tahapan ini adalah guru memberikan penjelasan mengenai tujuan pembelajaran dan motivasi kepada siswa. Menurut

observer, Pada penyampaian tujuan pembelajaran dan motivasi kepada siswa, guru telah berusaha memancing siswa agar antusias dan aktif mengeluarkan pendapatnya. Aspek kelima pada tahapan ini adalah guru mengarahkan siswa untuk membentuk kelompok kecil yang sudah dibagikan guru. Menurut observer, pembagian kelompok sudah terlaksana dengan sangat baik dan siswa juga sudah duduk sesuai kelompok dengan cepat, rapi. Perolehan skor rata-rata keberhasilan keterlaksanaan penerapan model pembelajaran POGIL oleh siswa pada sintak orientasi sebesar 3,34. Menurut observer, aktivitas siswa pada tahap orientasi ini terbilang baik dibandingkan dengan pertemuan sebelumnya, dimana terlihat 60% siswa sudah memperhatikan apersepsi dan motivasi yang disampaikan guru dan menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru dengan antusias dan aktif dan terlihat mencatat hal-hal penting.

Sintak kedua dalam model pembelajaran POGIL adalah eksplorasi. Pada sintak ini peneliti membagi menjadi tiga aspek yang diamati, kemudian dideskripsikan sebagai berikut: pada aspek pertama, yaitu guru membimbing siswa membaca dan menelaah LKS yang telah dibagikan oleh guru dengan materi yang sama, pada tahapan ini, sudah terlaksana dibuktikan dengan dengan banyak siswa dalam kelompok yang membaca materi asam basa dengan sumber yang berbeda-beda untuk dapat memahami materi asam basa yang terdapat dalam LKS. Aktivitas siswa juga sudah lebih baik dibandingkan dengan pertemuan sebelumnya, ditandai dengan siswa sudah mulai bisa memfokuskan diri dalam membaca dan meleaah LKS bersama dengan kelompok. Aspek kedua yaitu guru menyajikan permasalahan yang ada di LKS tentang materi asam basa. Pada tahapan ini sudah terlaksana dengan baik, Guru sudah memberikan penjelasan

lebih lanjut mengenai permasalahan yang sudah disajikan sehingga siswa didalam kelompok lebih memahami akan permasalahan yang sudah disajikan. Aspek ketiga yaitu guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mendiskusikan materi yang ada pada LKS dengan teman sekelompok. Pada tahapan ini sudah terlaksana dengan baik, ditandai dengan kesiagapan siswa dalam kelompok untuk dapat menjawab permasalahan dengan cepat. Perolehan rata-rata skor eksplorasi pada pertemuan kedua ini yaitu 2,696 yang sudah mulai meningkat dari pertemuan sebelumnya. Menurut Daryanto (2013) bahwa setelah informasi didapatkan dengan lengkap, siswa akan membuat strategi dalam upaya penyelesaian tugas dan hal ini dapat menunjukkan bahwa siswa telah memiliki salah satu indikator dari berpikir kritis.

Sintak ketiga dalam model pembelajaran POGIL adalah penemuan konsep. Pada penemuan konsep, aspek yang diamati yaitu guru melakukan monitoring saat siswa menganalisis materi yang terdapat dalam LKS dan siswa dapat menemukan konsep dengan cara menganalisis bersama dengan menghubungkan analisa sebelumnya. Pada tahapan ini, sudah terlaksana dengan baik, perolehan skor rata-rata pada sintak ini yaitu 2,67.

Sintak keempat dalam model pembelajaran POGIL adalah aplikasi. Pada sintak ini, peneliti membagi menjadi 5 aspek yang diamati, kemudian dideskripsikan sebagai berikut: pada aspek pertama yaitu guru membimbing siswa untuk menjawab latihan yang terdapat dalam LKS. Pada tahapan ini, sudah terlaksana dengan baik, lebih baik dari pertemuan sebelumnya. Hal ini disebabkan, siswa dan guru sudah mulai terbiasa dengan menerapkan model pembelajaran POGIL dan pembagian tugas antarsiswa di dalam kelompok sudah

sangat baik karena adanya kartu peran, yang membuat semua peran antar anggota terorganisir dengan baik. Aspek kedua yaitu guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas. Pada tahapan ini, sudah terlaksana dengan baik. guru meminta siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok diacak secara heterogen. Siswa mempresentasikan hasil diskusi dengan baik. Pada saat presentasi, yang memiliki peran sebagai *spoken person* akan menyampaikan hasil diskusi dan juga memberikan penjelasan saat presentasi, dan kelompok lain yang tidak melakukan presentasi, menyimak dan mencocokkan jawaban yang telah mereka jawab dengan yang dipresentasikan oleh temannya. Aktivitas tersebut berlangsung dengan sangat baik. Pada aspek ketiga yaitu, guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk bertanya, menyanggah. Pada tahapan ini, guru sudah melaksanakan dengan baik, dan siswa sudah mulai berani bertanya dan atau menyanggah atas jawaban yang telah dipaparkan oleh kelompok lain, diskusi berlangsung dengan baik dan tertib. Pada tahap keempat, yaitu setelah siswa melakukan presentasi dan adanya kesempatan kelompok lain untuk bertanya dan menyanggah, guru memberikan penjelasan dan penguatan kepada siswa terhadap hasil diskusi yang telah dilakukan. Dalam hal ini, tahapan sudah terlaksana, penguatan dan penjelasan yang disampaikan oleh guru sudah tersampaikan dengan baik, dan membuat siswa memahami materi dengan sistematis. Perolehan skor rata-rata pada sintak aplikasi ini adalah 2,698. Skor yang diperoleh sudah meningkat dari pertemuan sebelumnya, membuktikan bahwa proses diskusi sudah lebih baik dari sebelumnya.

Sintak kelima model pembelajaran POGIL adalah penutup. Pada tahapan ini, peneliti menjabarkan menjadi 2 aspek. Pada aspek pertama, guru

menginstruksikan siswa untuk dapat membuat hasil kesimpulan dari hasil diskusi dan penguatan dari guru. Pada tahapan ini, menurut observer sudah terlaksana dengan baik. Siswa sudah bisa dan berani untuk mengemukakan pendapatnya tentang kesimpulan akan materi yang telah siswa pelajari pada pertemuan kedua ini. Aspek kedua yaitu, guru menutup pembelajaran dengan mengajak siswa berdoa dan memberikan salam. Pada tahapan ini, menurut observer sudah terlaksana dengan baik, guru menutup pembelajaran dengan baik, namun mengalami penurunan dikarenakan dalam proses pembelajaran sedikit melebihi waktu. Perolehan rata-rata pada sintak penutup ini yaitu 3,14.

Pada pertemuan kedua ini langkah-langkah model pembelajaran POGIL sudah terlaksana seluruhnya dengan baik dan lebih terarah selama proses diskusi dalam pembelajaran dan didapatkan hasil persentase keterlaksanaan model pembelajaran POGIL yaitu 73,70% dengan kategori baik. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor. Guru tidak mengalami kesulitan lagi dalam memberikan arahan kepada siswa dan lebih mudah mengkondisikan siswa. Siswa sudah mulai fokus selama berdiskusi dan lebih memahami cara kerja selama diskusi dengan adanya kartu peran. Adapun kegunaan dari kartu peran ini yaitu dapat membuat siswa menjadi lebih terarah dan paham akan peran mereka masing masing.

### 3. Pertemuan 3

Pada pertemuan ketiga, keterlaksanaan model pembelajaran POGIL oleh guru diamati oleh satu observer dan keterlaksanaan model pembelajaran POGIL oleh siswa diamati oleh enam observer. Pokok pembahasan pada pertemuan ketiga adalah indikator asam basa melalui percobaan.

Sintak pertama dalam model pembelajaran POGIL adalah orientasi. Pada tahap orientasi peneliti menjabarkannya menjadi 5 aspek yang diamati, kemudian dideskripsikan sebagai berikut: Aspek pertama pada tahap ini adalah guru mengucapkan salam pembuka. Menurut observer, guru mengucapkan salam pembuka sudah terlaksana dengan baik dan siswa menjawab salam guru dengan menatap guru dan antusias. Aspek kedua yaitu guru mengajak siswa berdoa bersama untuk mengawali pembelajaran. Menurut observer, pada aspek ini sudah terlaksana dengan baik, yaitu siswa ketika berdoa sudah menundukkan kepala dan atau mengangkat tangan. Aspek ketiga pada tahapan ini adalah guru bertanya mengenai materi sebelumnya dan memberikan apersepsi mengenai indikator asam basa. Menurut observer, guru bertanya kepada siswa dan memberikan apersepsi sudah terlaksana dengan baik dan terperinci dan membuat siswa menjawab pertanyaan guru dengan mengungkapkan pendapatnya secara tepat. Aspek keempat pada tahapan ini adalah guru memberikan penjelasan mengenai tujuan pembelajaran dan motivasi kepada siswa. Menurut observer, Pada penyampaian tujuan pembelajaran dan motivasi kepada siswa, guru sudah melaksanakan dengan baik dan terperinci. Aspek kelima pada tahapan ini adalah guru mengarahkan siswa untuk membentuk kelompok kecil yang sudah dibagikan guru. Menurut observer, pembagian kelompok sudah terlaksana dengan sangat baik dan siswa juga sudah duduk sesuai kelompok dengan cepat, rapi. Hal ini menunjukkan siswa bersemangat dalam memulai pembelajaran dan sudah terbiasa dengan model pembelajaran POGIL yang diterapkan oleh guru. Perolehan skor rata-rata keberhasilan keterlaksanaan penerapan model pembelajaran POGIL oleh siswa pada sintak orientasi sudah tergolong baik yaitu sebesar 3,472. Menurut observer,

aktivitas siswa pada tahap orientasi ini terbilang baik dibandingkan dengan pertemuan sebelumnya, dimana sudah hampir seluruh siswa sudah memperhatikan dan mencatat penjelasan guru serta menanggapi hal yang berkaitan dengan indikator asam basa.

Sintak kedua dalam model pembelajaran POGIL adalah eksplorasi. Pada sintak ini peneliti membagi menjadi tiga aspek yang diamati, kemudian dideskripsikan sebagai berikut: pada aspek pertama, yaitu guru membimbing siswa untuk membaca dan menelaah LKS mengenai materi indikator asam basa sebelum melakukan percobaan. Pada tahapan ini, sudah terlaksana dibuktikan dengan dengan banyak siswa dalam kelompok yang membaca materi indikator asam basa dengan sumber yang berbeda-beda untuk dapat memahami percobaan yang akan dilakukan. Aspek kedua yaitu guru membimbing siswa untuk dapat merancang dan melakukan percobaan membuat indikator asam basa dari bahan alam, menguji pH larutan dengan indikator universal dan kertas lakmus. Pada tahapan ini sudah terlaksana dengan baik, Guru sudah memberikan penjelasan lebih lanjut mengenai percobaan yang dilakukan sehingga siswa melakukan percobaan dengan jelas dan terarah. Aspek ketiga yaitu guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mendiskusikan mengenai percobaan yang telah dilakukan, dan dapat bertanya kepada guru selama proses diskusi. Pada tahapan ini sudah terlaksana dengan baik, ditandai dengan siswa menunjukkan kerja sama antaranggota dengan baik dan bertanya kepada guru mengenai percobaan yang dilakukan. Perolehan rata-rata skor eksplorasi pada pertemuan ketiga ini yaitu 3,472 yang sudah mulai meningkat dari pertemuan sebelumnya dan tergolong baik.

Sintak ketiga dalam model pembelajaran POGIL adalah penemuan konsep. Pada penemuan konsep, aspek yang diamati yaitu guru melakukan monitoring saat siswa menganalisis percobaan mengenai indikator asam basa untuk dapat menemukan konsep indikator yang paling efektif dengan menghubungkan analisa sebelumnya. pada tahapan ini, sudah terlaksana dengan baik, perolehan skor rata-rata pada sintak ini yaitu 3,11.

Sintak keempat dalam model pembelajaran POGIL adalah aplikasi. Pada sintak ini, peneliti membagi menjadi 5 aspek yang diamati, kemudian dideskripsikan sebagai berikut: pada aspek pertama yaitu guru membimbing siswa untuk mendata hasil percobaan yang telah dilakukan yang terdapat dalam LKS. Pada tahapan ini, sudah terlaksana dengan baik. Aspek kedua yaitu guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas. Pada tahapan ini, sudah terlaksana dengan baik. guru meminta siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok diacak secara heterogen. Siswa mempresentasikan hasil diskusi mengenai percobaan yang telah dilakukan dengan baik. Pada saat presentasi, penyampaian dari *spoken person* sudah sangat baik dan memberikan penjelasan saat presentasi dengan detail, dan kelompok lain yang tidak melakukan presentasi menyimak dan mencocokkan jawaban yang telah mereka jawab dengan yang dipresentasikan oleh temannya. Aktivitas tersebut berlangsung dengan sangat baik. Pada aspek ketiga yaitu, guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk bertanya, menyanggah. Pada tahapan ini, guru sudah melaksanakan dengan baik, dan siswa sudah mulai berani bertanya dan atau menyanggah atas jawaban yang telah dipaparkan oleh kelompok lain, diskusi berlangsung dengan baik dan tertib. Pada tahap keempat, yaitu setelah

siswa melakukan presentasi dan adanya kesempatan kelompok lain untuk bertanya dan menyanggah, guru memberikan penjelasan dan penguatan kepada siswa terhadap hasil diskusi yang telah dilakukan. Dalam hal ini, tahapan sudah terlaksana, penguatan dan penjelasan yang disampaikan oleh guru sudah tersampaikan dengan baik, dan membuat siswa memahami materi dengan sistematis. Perolehan skor rata-rata pada sintak aplikasi ini adalah 2,894. Skor yang diperoleh sudah meningkat dengan pesat dari pertemuan sebelumnya, membuktikan bahwa proses diskusi sudah lebih baik dari sebelumnya dan tergolong baik.

Sintak kelima model pembelajaran POGIL adalah penutup. Pada tahapan ini, peneliti menjabarkan menjadi 2 aspek. Pada aspek pertama, guru menginstruksikan siswa untuk dapat membuat hasil kesimpulan dari hasil diskusi dan penguatan dari guru. Pada tahapan ini, menurut observer sudah terlaksana dengan baik. Aspek kedua yaitu, guru menutup pembelajaran dengan mengajak siswa berdoa dan memberikan salam. Pada tahapan ini, menurut observer sudah terlaksana dengan baik, guru menutup pembelajaran dengan baik. Perolehan rata-rata pada sintak penutup ini yaitu 3,405.

Pada pertemuan ketiga ini dapat disimpulkan bahwa langkah-langkah model pembelajaran POGIL sudah terlaksana seluruhnya dengan baik dan lebih terarah selama proses diskusi dalam pembelajaran dengan diperolehnya nilai rata-rata pada pertemuan ketiga ini yaitu 80,03% dengan kriteria baik. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor. Siswa terlihat sudah terbiasa dengan model pembelajaran POGIL yang dilaksanakan guru. Pada pertemuan 3 ini, siswa membangun pengetahuannya dan mengembangkan penemuan konsep melalui kegiatan

praktikum. Sehingga, pada tahap awal, siswa tidak langsung melakukan percobaan, melainkan siswa terlebih dahulu mencari tahu atau mengeksplor pengetahuan konsep yang berisi materi yang dipelajari. Hal ini dapat membuat siswa lebih memahami dan menemukan pembelajaran yang bermakna. Siswa dalam pertemuan ini, yaitu dalam proses pemecahan suatu masalah dituntut untuk dapat mengidentifikasi dan membuat hipotesis yang kemudian hipotesis tersebut diuji melalui hasil pengamatan. Inilah yang menyebabkan keterampilan berpikir kritis siswa selama pembelajaran menggunakan model pembelajaran POGIL mengalami peningkatan.

Sintak yang berpengaruh besar dalam peningkatan persentase keterlaksanaan model pembelajaran POGIL oleh siswa adalah sintak orientasi. Hal ini dikarenakan, pada tahap orientasi merupakan tahapan awal yang dapat membangun fokus dan mengambil perhatian siswa untuk dapat melakukan proses pembelajaran dengan baik. Selanjutnya, sintak yang memiliki kontribusi terbesar yaitu terdapat pada sintak eksplorasi. Pada eksplorasi, siswa banyak bekerja sama Bersama anggota kelompok lainnya dalam membangun konsep pengetahuan melalui kegiatan mencari fakta dan temuan dari arahan yang telah diberikan oleh guru. Pada eksplorasi, siswa Bersama-sama membangun pengetahuan melalui kegiatan mengidentifikasi permasalahan, dan selanjutnya menganalisis secara Bersama-sama hasil temuan yang telah didapatkan.

#### **4.2.2. Kemampuan Berpikir Kritis**

Kemampuan berpikir kritis siswa diperoleh dari tes esai yang berisi 7 pertanyaan di akhir pertemuan. Pada soal tes esai ini juga tergambar 9 indikator

kemampuan berpikir kritis. Adapun penjabaran hasil kemampuan berpikir kritis siswa akan dibahas pada uraian berikut:

#### 1. Tes Esai

Kemampuan berpikir kritis siswa diperoleh dari tes esai yang berisi 7 pertanyaan di akhir pertemuan. Adapun skor yang diperoleh berdasarkan jawaban siswa dan dilihat skornya dari empat kriteria yang telah dibuat dalam rubrik. Kemampuan berpikir kritis siswa berdasarkan soal tes esai *posttest* mendapatkan rata-rata nilai sebesar 84,8 yang telah meningkat dari nilai *pretest* dengan rata-rata 30,95. Sehingga dikategorikan dengan sangat baik. Siswa sudah terampil dalam menjawab permasalahan yang diberikan dengan alasan dan bukti yang diperoleh dari sumber yang relevan dan dapat menyimpulkan hasil diskusi dengan tepat dan jelas. Sehingga siswa sudah menunjukkan kemampuan berpikir kritisnya. Tetapi ada juga siswa yang menjawab tanpa ada alasan yang mendukung jawaban tersebut.

Faktor pendukung keberhasilan kemampuan berpikir kritis siswa bergantung pada bagaimana model tersebut di implementasikan dalam proses pembelajaran. Semakin baik model yang diterapkan, maka semakin baik pula kemampuan berpikir kritis siswa terhadap materi tersebut. Sebaliknya, semakin buruk model yang diterapkan maka semakin sulit siswa memahami topik yang akan membuat kemampuan berpikir kritis siswa semakin rendah. Model pembelajaran POGIL memberikan pengalaman kepada siswa dalam mengidentifikasi permasalahan, mengeksplor dan menganalisis dari berbagai sumber, mengevaluasi, dan mengambil keputusan untuk menimbulkan kemampuan berpikir kritis siswa. Meningkatnya hasil tes esai *posttest*

dibandingkan nilai *pretest* menunjukkan bahwa siswa telah mendapatkan pengalaman dari keterlaksanaan model pembelajaran POGIL.

Berdasarkan Tabel 4.4 terlihat siswa memperoleh persentase skor rata-rata pada aspek memberikan penjelasan sederhana diperoleh nilai 84,1% termasuk dalam kategori sangat baik. Pada aspek membangun keterampilan dasar diperoleh nilai 83,2% termasuk dalam kategori sangat baik. Pada aspek membuat inferensi diperoleh nilai 94,4% termasuk dalam kategori sangat baik. Pada aspek membuat penjelasan lebih lanjut diperoleh nilai 90,5% dengan kategori sangat baik. Dan aspek mengatur strategi memperoleh nilai 91,7% dengan kategori sangat baik.

## 2. Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

Pada sub bab ini akan membahas mengenai 9 aspek yang terbagi dalam 16 indikator. Penjelasan mengenai indikator dari kemampuan berpikir kritis antara lain

### a) Memberikan penjelasan sederhana

Pada aspek ini terbagi menjadi 3 indikator. Indikator pertama, yaitu memfokuskan pertanyaan. Kemampuan memfokuskan pertanyaan merupakan kemampuan siswa untuk dapat mengidentifikasi permasalahan berupa soal yang telah diberikan selama pembelajaran. Untuk menguji kemampuan tersebut, akan dilihat dari cara siswa menjawab pertanyaan selama proses pembelajaran dari soal yang ada. Dari data penelitian, didapatkan setiap pertemuan mengalami peningkatan dari cara siswa mengidentifikasi permasalahan, hal ini menandakan siswa sudah terbiasa dengan kegiatan mengidentifikasi permasalahan terlebih dahulu sebelum menjawab permasalahan. Misalnya, saat siswa ingin menggolongkan larutan berdasarkan sifat asam basa Arrhenius, maka siswa akan merumuskan permasalahan: Bagaimana teori asam basa menurut Arrhenius, dan

siswa akan membuat reaksi ionisasi terlebih dahulu agar bisa menjawab permasalahan. Indikator kedua, yaitu Mampu menganalisis argumen. Kemampuan menganalisis argument dapat diamati dengan kemampuan siswa dalam menganalisis materi dengan menjawab semua tugas dan mampu memberikan pendapat di tiap permasalahan yang diberikan. Indikator ketiga, mampu bertanya dan menjawab klarifikasi serta pertanyaan menantang. Kemampuan bertanya dan menjawab pertanyaan klarifikasi merupakan kemampuan untuk menemukan fakta-fakta yang ada pada suatu permasalahan yang dapat digunakan untuk menjawab permasalahan tersebut. Siswa dianjurkan untuk menemukan fakta-fakta yang diketahui dari suatu permasalahan untuk membantu menyelesaikan masalah tersebut. Misalnya ketika siswa menyelidiki apakah suatu larutan bersifat asam atau basa, dapat diketahui jika menggunakan indikator asam basa. Siswa tidak akan bisa menjawab dengan tepat apabila tidak mengetahui fakta-fakta yang diketahui dalam suatu permasalahan tersebut. Untuk perolehan penilaian dapat dilihat pada Tabel 4.4.

b) Membangun keterampilan dasar

Indikator yang diamati yaitu mampu mempertimbangkan kriteria suatu sumber. Kemampuan ini merupakan kemampuan siswa dalam menggunakan prosedur yang terpercaya (rumus/ pernyataan/fakta) yang bisa didapatkan dari buku/ internet. sumber lain dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Pembelajaran POGIL melatih siswa untuk aktif terlebih dahulu mencari pengetahuan sesuai dengan cara berpikirnya dengan menggunakan sumber yang dapat memudahkan dalam pemecahan masalah. Misalnya, saat siswa membuktikan perubahan warna kertas lakmus pada beberapa larutan, siswa

diharuskan untuk melakukan kegiatan praktikum, dan dianjurkan untuk mencocokkan hasil dari yang telah dilakukan dengan sumber lain yang lebih valid. Pada saat percobaan, siswa terlihat masih bingung terkait perbedaan hasil percobaan yang didapatkan. Namun, dalam hal ini guru membimbing siswa untuk dapat memprediksikan hasil yang didapatkan dengan melihat kebenaran antara yang dilakukan dengan sumber yang lebih valid.

c) Membuat Inferensi

Pada aspek ini memuat indikator yaitu membuat Deduksi dan induksi. Kemampuan membuat deduksi dan induksi merupakan kemampuan siswa untuk membuat suatu kesimpulan serta memberikan pembuktian dari hasil yang telah disimpulkan atas pertanyaan yang diberikan. Dalam hal ini dapat diketahui bahwa siswa mampu menyimpulkan suatu permasalahan dalam bentuk pertanyaan atau percobaan dalam berdiskusi. Pada indikator deduksi yaitu siswa dapat menafsirkan data. Siswa diberi data soal berupa nilai  $K_b$  yang belum diketahui urutan dari terkecil ke terbesar dan siswa harus dapat menganalisis data tersebut agar dapat menjawab permasalahan tersebut. Data tersebut dapat dijawab siswa dengan menuliskan perhitungan nilai  $K_b$  saat yang diketahui hanya nilai pH dan molaritas. Dan siswa dalam soal tersebut memberikan 4 jawaban beserta perhitungannya yang nantinya akan diurutkan berdasarkan hasil yang didapatkan. Pada pelaksanaan selama pembelajaran, pada awal pertemuan siswa sedikit lamban dalam memfokuskan diri untuk dapat menarik kesimpulan, namun dipertemuan selanjutnya dengan arahan guru, siswa sudah mulai dapat mengidentifikasi permasalahan, dan dapat menganalisis permasalahan sehingga siswa dapat membuat kesimpulan dengan baik.

d) Membuat penjelasan lebih lanjut

Aspek keempat, yaitu membuat penjelasan lebih lanjut. Indikator pada aspek ini yaitu mampu mendefinisikan istilah, mempertimbangkan definisi. Pada indikator ini, siswa mampu mendefinisikkn materi asam basa disetiap pertemuannya dengan mencatat menggunakan bahasa sendiri, kemudian membuktikan hasil pemahamannya dengan menelusuri berbagai sumber dan juga dapat melalui observasi, siswa dapat membuktikan kebenaran teori yang dimilikinya sehingga pengetahuan siswa akan konsep yang berkaitan menjadi lebih matang. Hasil observasi juga dapat dijadikan sebagai landasan siswa mendefinisikan permasalahan yang terkait nantinya.

e) Strategi dan taktik

Aspek kelima, yaitu strategi dan taktik. Indikator pada aspek ini yaitu mampu memutuskan suatu tindakan dan mampu berinteraksi dengan orang lain. Adanya interaksi antar anggota kelompok saat diskusi membuat pemikiran siswa terbuka karena siswa melakukan tukar pendapat dan idenya dengan teman dalam kelompoknya dan atau antarkelompok lain saat dalam kegiatan diskusi. Dengan kegiatan ini, maka siswa diharapkan dapat sadar akan kemampuan berpikir kritisnya.

Dari kelima aspek indikator kemampuan berpikir kritis, menunjukkan kemampuan berpikir kritis siswa lebih dominan pada aspek membuat inferensi atau kesimpulan. Hal ini dikarenakan siswa sudah mampu untuk mengidentifikasi permasalahan, menganalisis permasalahan dengan mengaitkan pembelajaran yang telah dipelajari sebelumnya, dan mengaitkan dengan pengetahuan yang dikuasai, sehingga dapat mengevaluasi permasalahan dengan menyimpulkan jawaban

dengan tepat atas permasalahan yang telah diberikan. Dengan demikian, secara keseluruhan kemampuan berpikir kritis siswa mengalami peningkatan. Hal ini dikarenakan adanya pengaruh yang positif antara tindakan guru dengan respon siswa yang ada selama pembelajaran. Sejalan dengan penelitian Devi et al. (2019) bahwa dalam proses pembelajaran siswa ditugaskan dalam mencari konsep sendiri dalam kelompok, menghubungkan konsep melalui kegiatan percobaan dan eksplorasi, dimana peran guru hanya memantau siswa dan tidak menjelaskan konsep secara rinci. Setelah siswa melakukan penyelidikan terhadap suatu permasalahan siswa dapat menemukan beberapa fakta dari suatu fenomena, sehingga siswa memiliki kemampuan menjelaskan konsep secara mandiri. Pada aspek membangun keterampilan dasar, siswa seharusnya memiliki pengetahuan yang lebih dalam hal tersebut, namun dalam hal ini belum terlalu tinggi persentase yang didapatkan, salah satu factor yang mempengaruhi ialah siswa masih bingung akan soal yang telah diberikan, sehingga akan mempengaruhi hasil. Hal yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan membangun penjelasan sederhana dan keterampilan dasar, yaitu salah satunya dengan membuat evaluasi dan pemantapan hasil dari Latihan selama pembelajaran yang telah dilakukan, guna untuk dapat membangun keterampilan siswa dalam meyakinkan diri untuk dapat menjawab permasalahan tersebut.

#### **4.2.3. Uji Hipotesis**

Hasil uji hipotesis dilakukan dengan analisis korelasi diperoleh keterlaksanaan model pembelajaran POGIL berkorelasi terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Uji yang dilakukan adalah menggunakan metode *product*

*moment*. Melalui perhitungan koefisien korelasi ( $r$ ) dari variabel X dan variabel Y, diperoleh nilai ( $r$ ) 0,728. Berdasarkan tabel pedoman interpretasi koefisien korelasi 0,728 berada pada tingkat hubungan kuat. Kuatnya hubungan menandakan terdapat hubungan antara keterlaksanaan model pembelajaran POGIL dengan kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini terjadi karena semakin banyak informasi yang siswa eksplorasi pada saat pembelajaran maka akan semakin banyak informasi yang mereka diskusikan dan akhirnya menemukan suatu konsep yang mereka pahami bersama yang nantinya akan memudahkan pada saat menjawab permasalahan yang terdapat di LKS secara bersama-sama. Terlihat dari persentase hasil tes kemampuan berpikir kritis siswa yang meningkat. Faktor lainnya ialah karena model pembelajaran POGIL berpotensi kuat membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis, karena model ini merupakan model pembelajaran yang berpusat pada siswa sehingga dalam pembelajaran menjadi lebih bermakna dan lebih meyakini kebenaran materi pembelajaran dengan begitu kemampuan berpikir kritis siswa menjadi terlatih. Hal ini sesuai dengan pandangan menurut Talakua & Sahureka (2020) bahwa model pembelajaran POGIL dapat melatih siswa dalam mendiskusikan ide-ide yang berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa karena menggunakan belajar dalam tim dengan tujuan siswa dapat membangun pengertiannya sendiri dalam belajar.

Setelah dilakukan analisis korelasi dan didapatkan nilai  $r_{xy}$ , maka selanjutnya akan dilakukan analisis koefisien determinasi yang mana didapatkan hasil yaitu 53%, dimana masuk dalam kategori sedang. Hal ini diprediksi karena beberapa faktor diantaranya kurangnya kesiapan guru dalam mengajar pada

pertemuan awal sehingga Tindakan belajar siswa juga belum maksimal. Selain itu, faktor waktu juga berpengaruh karena menerapkan model pembelajaran POGIL memerlukan waktu yang cukup panjang. Hal ini sejalan dengan pendapat Kurniati et al. (2021) bahwa dalam pengelolaan kelas dalam menerapkan model pembelajaran POGIL membutuhkan persiapan waktu yang matang.

Berdasarkan data diatas, maka dapat disimpulkan diterimanya hipotesis, maka dapat dikatakan bahwa terdapat korelasi keterlaksanaan model pembelajaran POGIL terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi asam basa di kelas XI IPA SMAN 2 Kota Jambi.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh beberapa kesimpulan penelitian, yaitu:

1. Keterlaksanaan model pembelajaran POGIL pada materi asam basa di kelas XI IPA 1 SMAN 2 Kota Jambi terlaksana dengan baik, yang ditunjukkan dengan peningkatan keterlaksanaan model oleh guru terlaksana dengan baik, serta keterlaksanaan oleh siswa pada setiap pertemuan.
2. Terdapat korelasi keterlaksanaan model pembelajaran POGIL terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi asam basa di kelas XI MIPA 1 SMAN 2 Kota Jambi dengan hubungan yang kuat serta koefisien determinasinya dengan kontribusi sedang.

#### **5.2. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan peneliti dan berdasarkan kesimpulan diatas, maka peneliti menyarankan perlu adanya pengenalan atau boleh di ujicobakan terlebih dahulu pada tahap-tahap model pembelajaran POGIL, agar siswa terbiasa mengikuti model tersebut saat pembelajaran berlangsung. Guru disarankan untuk dapat memberikan soal latihan ataupun remedial untuk dapat memperkuat pemahaman dan pengetahuan siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andani, C. (2019). Perbandingan Model Pembelajaran Process Guided Inquiry Learning ( Pogil ) dan Guided Inquiry ( Gi ) Terhadap Keterampilan Berfikir Kritis Siswa Comparison of Process Guided Inquiry Learning ( Pogil ) and Guided Inquiry ( Gi ) Learning Models for Students. *Prosiding Model Pembelajaran Process Guided Inquiry Learning*, 234–240.
- Ardhana, I. A. (2020). Dampak Process-Oriented Guided-Inquiry Learning (POGIL) terhadap Pengetahuan Metakognitif Siswa pada Topik Asam-Basa. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 8(1), 1. <https://doi.org/10.33394/hjkk.v8i1.2545>
- Arpina, D., & Nurhadi, M. (2020). Efektivitas penggunaan model pembelajaran POGIL untuk menurunkan miskonsepsi siswa kelas XI MIPA 5 di SMA Negeri 4 Samarinda pada pokok bahasan hidrolisis garam. *Jurnal Zarah*, 8(1), 38–43.
- Astuti, S., Danial, M., & Anwar, M. (2018). *PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS PBL (PROBLEM BASED LEARNING) UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA MATERI KESETIMBANGAN KIMIA*. 06(1), 68–72.
- Astuti, S. I., Arso, S. P., & Wigati, P. A. (2015). Studi Tentang Keterampilan Guru Dalam Melaksanakan Apersepsi Pada Pembelajaran PPKN Di SMP Negeri 1 Dan SMP Negeri 2 Benteng Kabupaten Selayar. *Analisis Standar Pelayanan Minimal Pada Instalasi Rawat Jalan Di RSUD Kota Semarang*, 3, 103–111.
- Daryanto. (2013). *Media Pembelajaran*. Graha Ilmu.
- Devi, E. K., Sulistri, E., & Rosdianto, H. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Process Oriented. *Jurnal Fisika Dan Pendidikan Fisika*, 4, 78–88.
- Dionisius, I. M. K., Margunayasa, I. G., & Kusmariyatni, N. N. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Free Inquiry Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa. *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 11(1), 21. <https://doi.org/10.25134/quagga.v11i1.1602>
- Djamaluddin, A., & Wardana. (2019). Belajar Dan Pembelajaran. In *CV Kaaffah Learning Center*.
- Fajrin, S., Haetami, A., & Marhadi, M. A. (2020). Identifikasi Kesulitan Belajar Kimia Siswa Pada Materi Pokok Larutan Asam Dan Basa Di Kelas Xi Ipa2 Sma Negeri 1 Wolowa Kabupaten Buton. *Jurnal Pendidikan Kimia FKIP Universitas Halu Oleo*, 5(1), 27. <https://doi.org/10.36709/jpkim.v5i1.13106>
- Fitri, S. F. N. (2021). Problematika Kualitas Pendidikan di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5(1), 1617–1620.

- Hanson. (2006). *Designing Process Oriented Guided-Inquiry Learning*. Pacific Crest.
- Herawati. (2018). Memahami proses belajar anak. *Jurnal UIN Ar-Raniry Banda Aceh, IV*, 27–48.
- Kurniati, N., Sari, D. I., & Listiawati, E. (2021). Student's Critical Thinking Ability in Algebra Material using Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL). *Journal of Medives: Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 5(1), 92. <https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v5i1.1456>
- Nurdyansyah, Fahyuni, & Fariyatul, E. (2016). *Inovasi Model Pembelajaran Sesuai Kurikulum 2013*. Nizamia Learning Center.
- Octavia, S. A. (2020). *Model-Model Pembelajaran*.
- Pakpahan, A. F., Ardiana, D. P. Y., Mawati, A. T., Wagi, E. B., Simarmata, J., Mansyur, M. Z., Ili, L., Purba, B., Chamidah, D., & Kaunang, F. J. (2020). *Pengembangan Media Pembelajaran*.
- Putri, V. W., & Gazali, F. (2021). Studi Literatur Model Pembelajaran POGIL untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik pada Pembelajaran Kimia. *Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 3(2), 1–6.
- Ratnasari, K. I. (2019). Proses Pembelajaran Inquiry Siswa MI untuk Meningkatkan Kemampuan Matematika. *Auladuna: Jurnal Prodi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 1(1), 100–109. <https://doi.org/10.36835/au.v1i1.166>
- Raudhah, J., Wandini, R. R., & Sinaga, M. R. (2018). *Games Pak Pos Membawa Surat Pada Sintax Model Pembelajaran Tematik*. 06(01), 2338–2163.
- Sihotang, K. (2019). *Berpikir Kritis Kecakapan Hidup Di Era Digital*. PT. Kanisius.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Alfabeta.
- Susana, Kadaritna, N., & Tania, L. (2019). Efektivitas Model Pogil Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Keseimbangan Kimia. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran ...*, 1, 63–74.
- Syafaati, D. A. (2018). Implementasi Model Pembelajaran Pogil Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Asam Basa Kelas XI SMAN 18 Surabaya. *UNESA Journal of Chemistry Education*, 7(3), 250–256.
- Talakua, C., & Sahureka, M. (2020). Pembelajaran Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) diintegrasikan Discovery Learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir analisis peserta didik. *Biodik*, 7(2), 196–

204. <https://doi.org/10.22437/bio.v7i2.13056>

- Wibawa, G. Y. S. (2020). Jaminan Hak Konstitusional Peserta Didik untuk Mendapatkan Pendidikan yang Layak dalam Menjalani Pembelajaran Dalam Jaringan di Masa Pandemi Covid 19. *PINTU (Pusat Penjaminan Mutu)*, 1(1), 36–45.
- Wijiastuti, D. S., & Muchlis, M. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Pogil Pada Materi Laju Reaksi Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik. *UNESA Journal of Chemical Education*, 10(1), 48–55. <https://doi.org/10.26740/ujced.v10n1.p48-55>
- Yusi, A. (2016). Berpikir kritis siswa dalam pembelajaran berbasis masalah. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 5(2), 193–202.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Lembar Wawancara

**LEMBAR WAWANCARA GURU SEBELUM PENELITIAN**

Nama Sekolah : SMA NEGERI 2 Kota Jambi  
Nama Guru : Dra. Afrianita Simatupang  
Tujuan : Untuk mengetahui proses pelaksanaan pembelajaran kimia pada materi asam basa  
Hari, Tanggal : Senin, 26/09/2022.

1. Kurikulum apa yang ibu gunakan pada saat mengajar di kelas? Dan sejak kapan ibu menggunakan kurikulum tersebut?  
Jawaban : Kurikulum yang digunakan yaitu K13 sejak ajaran 2013/2014

2. Bagaimana sarana dan prasarana di SMAN 2 Kota Jambi ? Apakah sudah memadai untuk menunjang pembelajaran di kelas?  
Jawaban : Untuk sarana dan prasarana di kelas sudah memadai

3. Bagaimana karakteristik dari siswa yang ibu ajarkan pada saat pembelajaran kimia, berupa minat dan motivasi belajarnya?  
Jawaban : Minat siswa untuk belajar di materi kimia ini kurang karena siswa sudah menanamkan pemikiran bahwa kimia itu sulit.

4. Selama ini model dan metode pembelajaran apa saja yang ibu terapkan selama proses belajar mengajar?  
Jawaban : Pembelajaran sudah berlangsung secara berkelompok dan sudah menggunakan media pembelajaran seperti LKPD. Namun,

hanya untuk beberapa materi saja.

5. Bagaimana pengaruh dari model dan metode pembelajaran yang ibu terapkan tersebut?

Jawaban :

Minat belajar sedikit meningkat. Namun tetap saja masih ada siswa yang masih kurang tertarik atau ikut peran dalam pembelajaran.

6. Khusus untuk materi asam basa, langkah pembelajaran seperti apa yang biasanya ibu terapkan saat pembelajaran?

Jawaban :

Pembelajaran langsung (guru menjelaskan materi).

7. Kendala apa saja yang dihadapi ibu dalam melaksanakan proses pembelajaran dengan menerapkan model yang biasa digunakan? Solusi apa yang biasa ibu lakukan untuk mengatasi kendala tersebut?

Jawaban :

Pembelajaran dapat dilaksanakan dalam kelompok dan bisa dilakukan dengan percobaan sederhana.

8. Selama ibu menerapkan langkah pembelajaran dimateri asam basa. bagaimana keterampilan berpikir kritis siswa tersebut?

Jawaban :

Siswa sulit menganalisis pada materi asam basa ini. Karena butuh banyak pemahaman dalam memahami materi ini.

9. Apakah ibu pernah melakukan pengukuran berpikir kritis siswa baik pada saat pembelajaran online dan offline?

Jawaban :

Tidak pernah

10. Apakah kendala yang ibu hadapi dalam memberikan pembelajaran dengan menerapkan langkah-langkah yang biasa ibu gunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa?

Jawaban :

... Siswa malas untuk mencari informasi akan materi yang diajarkan. Sehingga menghambat kemampuan siswa dalam menganalisis materi. ....

11. Bagaimana cara ibu merangsang/ memunculkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi asam basa?

Jawaban :

... Dengan memancing beberapa pertanyaan kepada siswa. ....

12. Menurut ibu, model dan metode pembelajaran seperti apa yang bisa mengatasi kendala yang ibu hadapi tersebut?

Jawaban :

... Pembelajaran kelompok yang lebih terarah dan terstruktur. ....

13. Apakah ibu pernah menerapkan model pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) atau model pembelajaran dengan membentuk kelompok kecil di kelas dan pembelajaran berfokus pada siswa ?

Jawaban :

... Untuk kelompok kecil sudah namun seperti halnya sintak atau langkahnya berbeda jadi belum saya menerapkannya. ....

14. Menurut ibu, bagaimana jika diterapkan langkah pembelajaran model pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) dimateri asam basa?

Jawaban :

... boleh dilakukan jika itu memang membantu siswa dalam pembelajaran kimia dan bisa menjadi pembelajaran yang memfokuskan siswa. ....

15. Apakah menurut ibu model pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) dapat membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa?

Jawaban :

..Ibu..dalam..akhirnya..dapat..menyukung..cara..berpikir..  
..siswa..saya..yakin..dapat..membantu..kemampuan..berpikir..kritis  
..saya..

Jambi, 26 September 2022  
Mengetahui,  
Guru Mata Pelajaran Kimia



Dra. Afrianita Simatupang  
NIP. 196604021993032001

**Lampiran 2 Silabus****SILABUS MATA PELAJARAN KIMIA**

Satuan Pendidikan : SMA

Kelas : XI

Kompetensi Inti :

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

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

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

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

Kompetisi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>3.10 Mengevaluasi konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan</p> <p>4.10 Menentukan trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam</p>	<p>3.10.1 Menganalisis kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban pengertian asam basa menurut Arrhenius</p> <p>3.10.2 Menganalisis kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban penggolongan sifat asam basa menurut Arrhenius</p> <p>3.10.3 Menganalisis kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban pengertian asam basa menurut Lewis</p> <p>3.10.4 Meramalkan penggolongan asam basa menurut Lewis</p> <p>3.10.5 Menganalisis kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban pasangan asam basa konjugasi menurut Bronsted Lowry</p> <p>3.10.6 Menelaah reaksi kesetimbangan asam berdasarkan contoh kehidupan sehari-hari.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perkembangan konsep asam dan basa</li> <li>Pengukuran pH asam kuat, asam lemah, basa kuat, basa lemah</li> <li>Indikator asam basa</li> </ul>	<p>Mengamati (Observing)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mencari informasi dengan cara membaca/melihat/ mengamati dan menyimpulkan data percobaan untuk memahami teori asam dan basa, indikator alam dan indikator kimia, pH (asam/basa lemah, asam/basa kuat)</li> </ul> <p>Menanya (Questioning)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan adakah bahan-bahan disekitar kita yang dapat berfungsi sebagai indikator</li> <li>Apa perbedaan asam lemah dengan asam kuat dan basa lemah dengan basa kuat</li> </ul> <p>Mengumpulkan data (eksperimenting)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menganalisis teori asam basa berdasarkan konsep Arrhenius, Bronsted Lowry dan Lewis</li> <li>Mendiskusikan bahan alam yang dapat diguna-kan sebagai indikator</li> <li>Merancang dan mempresentasikan rancangan percobaan indikator alam dan indikator kimia, untuk menyamakan persepsi</li> <li>Melakukan percobaan indikator alam dan indikator kimia.</li> <li>Mendiskusikan perbedaan asam/basa lemah dengan asam/basa kuat</li> <li>Merancang dan mempresentasikan rancangan percobaan membedakan asam/basa lemah dengan asam/basa kuat yang konsentrasinya sama dengan indikator universal atau pH meter untuk menyamakan persepsi</li> <li>Melakukan percobaan membedakan</li> </ul>	<p>Tugas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Merancang Percobaan indikator alam dan kimia</li> </ul> <p>Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sikap ilmiah dalam melakukan percobaan dan presentasi</li> </ul> <p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Laporan Lembar Kerja</li> </ul> <p>Tes Tertulis Uraian</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Soal tes esai</li> </ul>	3 minggu x 4 jam pelajaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buku Kimia Kelas XI</li> <li>Lembar Kerja Siswa</li> <li>Berbagai sumber lainnya</li> </ul>

	<p>3.10.7 Mengukur kekuatan asam basa dari nilai <math>K_a</math></p> <p>3.10.8 Membandingkan kedudukan zat bersifat asam berdasarkan nilai <math>K_a</math>.</p> <p>3.10.9 Mengukur kekuatan asam basa dari nilai <math>K_b</math></p> <p>3.10.10 Mengurutkan kedudukan nilai <math>K_b</math> berdasarkan pH.</p> <p>4.10.1 Membuktikan nilai pH berdasarkan dari trayek perubahan warna beberapa indikator</p> <p>4.10.2 Mempertimbangkan jenis larutan asam basa berdasarkan kriteria.</p> <p>4.10.3 Menguji pH larutan dengan menggunakan indikator kertas lakmus</p>		<p>asam/basa lemah dengan asam/basa kuat yang konsentrasinya sama dengan indikator universal atau pH meter</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati dan mencatat hasil percobaan</li> </ul> <p>Mengasosiasi (<i>Associating</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyimpulkan konsep asam basa</li> <li>• Mengolah dan menyimpulkan data bahan alam yang dapat digunakan sebagai indikator.</li> <li>• Menganalisis indikator yang dapat digunakan untuk membedakan asam dan basa atau titrasi asam dan basa</li> <li>• Memprediksi pH larutan dengan menggunakan beberapa indikator.</li> <li>• Menyimpulkan perbedaan asam /basa lemah dengan asam/basa kuat</li> <li>• Menghitung pH larutan asam/basa lemah dan asam/basa kuat</li> <li>• Menghubungkan asam/basa lemah dengan asam/basa kuat untuk mendapatkan derajat ionisasi (<math>\alpha</math>) atau tetapan ionisasi (<math>K_a</math>)</li> </ul> <p>Mengkomunikasikan (<i>Communicating</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat laporan percobaan dan mempresen-tasikannya dengan menggunakan tata bahasa yang benar.</li> <li>• Mengkomunikasikan bahan alam yang dapat digunakan sebagai indikator asam basa</li> </ul>			
--	--	--	--	--	--	--

**Lampiran 3** Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

Identitas Sekolah : SMAN 2 Kota Jambi  
 Mata Pelajaran : Kimia  
 Kelas/Semester : XI IPA/Genap  
 Materi Pokok : Asam Basa  
 Tahun Pelajaran : 2022/2023  
 Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (2 jam pelajaran)

**A. KOMPETENSI INTI**

K1 & K2	
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.	
K3	K4
Memahami , menerapkan dan menganalisis pengetahuan factual,	mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait

<p>konseptual procedural 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 procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.</p>	<p>dengan pengembangan dari yang dipelajarinya disekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai dengan kaidah keilmuan.</p>
--	--

## B. KOMPETENSI DASAR

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR
<p>3.10 Mengevaluasi konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan</p>	<p>Pertemuan 1</p>
	<p>3.10.1 Menganalisis kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban pengertian asam basa menurut Arrhenius.</p> <p>3.10.2 Menganalisis kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban penggolongan sifat asam basa menurut Arrhenius.</p> <p>3.10.3 Menganalisis kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban pasangan asam basa konjugasi menurut Bronsted Lowry</p> <p>3.10.4 Menganalisis kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban pengertian asam basa menurut Lewis</p> <p>3.10.5 Meramalkan penggolongan asam basa menurut Lewis</p>

	<p style="text-align: center;">Pertemuan 2</p> <p>3.10.6 Menelaah reaksi kesetimbangan asam berdasarkan contoh kehidupan sehari-hari.</p> <p>3.10.7 Mengukur kekuatan asam basa dari nilai Ka</p> <p>3.10.8 Membandingkan kedudukan zat bersifat asam berdasarkan nilai Ka.</p> <p>3.10.9 Mengukur nilai Kb berdasarkan pH.</p> <p>3.10.10 Mengurutkan kedudukan nilai Kb berdasarkan pH.</p>
<p>4. 10 Menentukan trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam</p>	<p style="text-align: center;">Pertemuan 3</p> <p>4.10.1 Membuktikan nilai pH berdasarkan dari trayek perubahan warna beberapa indikator</p> <p>4.10.2 Mempertimbangkan jenis larutan asam basa berdasarkan kriteria.</p> <p>4.10.3 Menguji pH larutan dengan menggunakan indikator kertas lakmus.</p>

### C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah berdiskusi dan menggali informasi melalui model pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* siswa dapat :

1. Menganalisis kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban pengertian asam basa menurut Arrhenius.
2. Menganalisis kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban penggolongan sifat asam basa menurut Arrhenius.

3. Menganalisis kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban pasangan asam basa konjugasi menurut Bronsted Lowry
4. Menganalisis kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban pengertian asam basa menurut Lewis
5. Meramalkan penggolongan asam basa menurut Lewis
6. Menelaah reaksi kesetimbangan asam berdasarkan contoh kehidupan sehari-hari.
7. Mengukur kekuatan asam basa dari nilai  $K_a$
8. Membandingkan kedudukan zat bersifat asam berdasarkan nilai  $K_a$ .
9. Mengukur nilai  $K_b$  berdasarkan pH.
10. Mengurutkan kedudukan nilai  $K_b$  berdasarkan pH. Memprediksikan trayek pH berdasarkan indikator perubahan warna.
11. Membuktikan nilai pH berdasarkan dari trayek perubahan warna beberapa indikator
12. Mempertimbangkan jenis larutan asam basa berdasarkan kriteria.
13. Menguji pH larutan dengan menggunakan indikator kertas lakmus.

## D. MATERI

Dalam kehidupan sehari-hari, tentunya semua orang pernah merasakan bagaimana rasa makanan maupun buah-buahan, seperti jeruk, lemon, atau mangga. Terkadang buah-buahan tersebut memiliki rasa yang asam. Namun jika tidak sengaja terminum air sabun, maka akan merasakan rasanya pahit. Dalam hal itu, akan dipelajari mengenai asam basa lebih mendalam.

### 2. 7. 3 Konsep Perkembangan Teori Asam Basa

Adapun konsep perkembangan yang mendasari teori asam basa sebagai berikut :

#### 4. Teori Asam Basa Arrhenius

Menurut Arrhenius, Asam adalah senyawa yang jika dilarutkan dalam air akan menghasilkan ion  $H^+$ . Seperti contoh persamaan reaksi berikut.



Berdasarkan jumlah ion  $H^+$  yang dilepaskan, senyawa asam juga dikelompokkan kedalam beberapa jenis, antara lain asam monoprotik, yaitu senyawa asam yang melepaskan satu ion  $H^+$ . contoh HCl, HBr,  $HNO_3$ . Asam diprotik yaitu asam yang melepaskan dua atom  $H^+$ . contoh  $H_2SO_4$ , dan  $H_2CO_3$ . Asam triprotik yaitu asam yang melepaskan tiga atom  $H^+$ . contoh  $H_3PO_4$ .

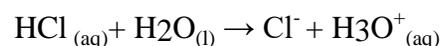
Basa merupakan senyawa yang jika dilarutkan dalam air akan menghasilkan ion  $OH^-$ . Seperti contoh persamaan reaksi berikut



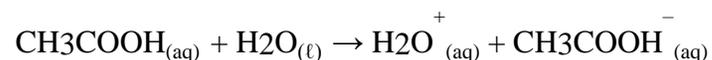
Berdasarkan jumlah ion OH<sup>-</sup> yang dilepaskan, senyawa basa juga dikelompokkan kedalam beberapa jenis, antara lain basa monohidroksi, basa dihidroksi, dan basa trihidroksi.

### 5. Teori Asam Basa Bronsted-Lowry

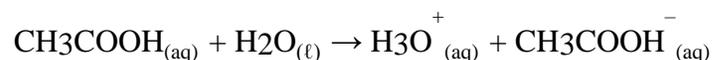
Menurut Bronsted-Lowry suatu zat pemberi proton (proton donor) disebut asam dan suatu zat penerima proton (proton aseptor) disebut basa. Contoh:



Pada reaksi asam basa Bronsted-Lowry, terdapat 2 pasangan asam basa. Pasangan pertama merupakan pasangan antara asam dengan basa konjugasi (yang menyerap proton), dalam hal ini di tandai dengan asam-1 dan basa-1. Pasangan kedua adalah pasangan antara basa dengan asam konjugasi (yang memberi proton), dalam hal ini di tandai dengan basa-2 dan asam-2. Rumusan kimia pasangan asam basa konjugasi hanya berbeda satu proton (H<sup>+</sup>). Salah satu keunggulan teori asam basa Bronsted-Lowry adalah dapat menjelaskan mengenai sifat asam basa pada reaksi yang reversibel. Contoh jenis reaksi ini adalah reaksi disosiasi asam lemah CH<sub>3</sub>COOH.



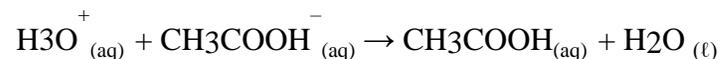
Sekarang perhatikan reaksi yang hanya berjalan ke kanan



- CH<sub>3</sub>COOH adalah asam basa, sebab spesi ini mendonorkan proton ke H<sub>2</sub>

- H<sub>2</sub>O adalah basa sebab spesi ini menerima proton dari CH<sub>3</sub>COOH.

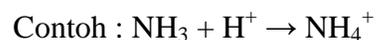
Sedangkan untuk reaksi kebalikannya :



- H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> adalah asam, sebab spesi ini mendonorkan proton ke CH<sub>3</sub>COOH
- CH<sub>3</sub>COOH adalah basa, sebab spesi ini menerima proton dari H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>

## 6. Asam Basa Lewis

Asam adalah senyawa penerima (akseptor) pasangan elektron. Basa adalah senyawa pemberi (donor) pasangan elektron.



Berdasarkan contoh di atas H<sup>+</sup> bertindak sebagai asam lewis sedangkan NH<sub>3</sub> bertindak sebagai basa lewis. Dimana NH<sub>3</sub> adalah suatu basa karena memberi pasangan elektron, sedangkan ion H<sup>+</sup> adalah suatu asam karena menerima pasangan elektron. Semua asam-basa Arrhenius maupun asam-basa Bronsted-lowry memenuhi pengertian asam-basa Lewis.

### 2. 7. 4 Indikator Asam Basa

Tentunya semua orang pernah merasakan bagaimana rasa makanan maupun buah-buahan, seperti jeruk, lemon, atau mangga. Terkadang buah-buahan tersebut memiliki rasa yang asam. Namun jika tidak sengaja terminum air sabun, maka akan

merasakan rasanya pahit. Akan tetapi, tidak semua zat dapat dicicipi oleh indra pengecap. Untuk dapat menggolongkan senyawa tersebut tergolong dalam asam maupun basa, dapat digunakan indikator asam basa. Indikator asam basa adalah petunjuk yang digunakan untuk mengetahui perubahan pH dari suatu larutan baik asam maupun basa. Indikator dapat diketahui dengan melihat ada atau tidak adanya perubahan warna pada pH dengan rentang tertentu. Indikator yang biasa digunakan untuk identifikasi asam basa antara lain :

#### 4. Mengidentifikasi Asam Basa Menggunakan Kertas Lakmus

Senyawa asam basa dapat diidentifikasi menggunakan kertas lakmus dengan cara mengamati perubahan warna kertas lakmus ketika bereaksi dengan larutan. Ada dua jenis kertas lakmus, antara lain lakmus merah dan lakmus biru. Ketika dicelupkan kedalam larutan asam dan larutan basa, kertas lakmus merah dan kertas lakmus biru akan menghasilkan perubahan warna yang berbeda-beda. Kertas lakmus merah yang jika dicelupkan ke larutan asam, tidak akan berubah warna. Jika kertas tersebut dicelupkan ke larutan basa akan berubah menjadi biru. Sebaliknya, jika kertas lakmus biru yang dicelupkan ke larutan asam, lakmus akan berubah warna menjadi merah. Adapun jika dicelupkan ke larutan basa, warnanya akan tetap biru.



**Gambar 2. 4** Kertas Lakmus

### 5. Mengidentifikasi Asam Basa Menggunakan Indikator Universal

Kertas indikator universal dapat digunakan untuk menentukan harga pH dari suatu larutan. Kertas indikator universal tersebut dicelupkan pada larutan yang akan ditentukan nilai pH nya. Ketika sudah dicelupkan, warna-warna pada kertas akan berubah. Keempat garis warna yang berubah dicocokkan dengan skala pH dari 0 sampai 14 yang terdapat pada kemasan kertas indikator.



**Gambar 2. 5** Indikator Universal

### 6. Mengidentifikasi Asam Basa Menggunakan Indikator Alami

Indikator kertas lakmus dan larutan indikator asam basa merupakan indikator buatan. Maksudnya, indikator tersebut dibuat dari zat-zat kimia. Selain indikator buatan, kamu juga dapat mengidentifikasi senyawa asam dan basa menggunakan indikator alami. Indikator tersebut dapat dibuat dari bumbu dapur, bunga, dan buah-buahan.

Bahan-bahan tersebut, agar dapat digunakan sebagai indikator, harus dibuat dalam bentuk larutan dengan cara mengekstraknya. Kemudian, ke dalam larutan indikator alami tersebut diteteskan larutan asam basa. Perubahan warna yang

terjadi pada setiap indikator alami akan berwarna (lihat Tabel 2.3)

**Tabel 2. 4** Perubahan Warna Beberapa Indikator Alami

Indikator Alami	Warna Asli	Perubahan warna dalam	
		Larutan asam	Larutanbasa
Kunyit	Jingga tua/orange	Kuning	Merah
Bunga mawar	Merah muda	Merah muda	Hijau
Bayam merah	Merah	Merah muda	Kuning
Geranium	Merah	Jingga tua/Orange	Kuning
Bunga pacar	Jingga tua/Orange	Merah	Kuning

#### **E. METODE PEMBELAJARAN**

1. Model : *Process Oriented Guided Inquiry Learning*(POGIL)
2. Pendekatan : Saintifik
3. Metode : Diskusi, Presentasi ,Tanya Jawab

#### **F. MEDIA/ALAT PEMBELAJARAN**

1. Media : LKS, Buku Kimia
2. Alat : Papan Tulis, Spidol,laptop, *smartphone*, Infokus

#### **G. BAHAN DAN SUMBER BELAJAR**

1. Buku Teks Kimia
2. LKS
3. Internet

## H. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

No	Sintak Model POGIL	Kegiatan	Alokasi Waktu
PERTEMUAN 1 (2 x 45 menit)			
1	Orientasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• memberikan salam pembuka</li> <li>• Siswa berdoa bersama untuk mengawali pembelajaran.</li> <li>• Siswa menjawab apersepsi awal tentang materi asam basa.</li> <li>• Siswa mendengarkan tujuan pembelajaran yang akan dicapai siswa dan mendengarkan motivasi yang disampaikan oleh guru.</li> <li>• Siswa menjawab soal <i>pretest</i> mengenai materi asam basa.</li> <li>• Siswa duduk sesuai kelompok yang telah ditentukan</li> </ul>	25 Menit
2.	Eksplorasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa membaca dan menelaah LKS tentang zat zat yang bersifat asam basa dalam kehidupan sehari-hari, konsep asam basa arhenius, bronsted-lowry dan lewis.</li> <li>• Siswa berdiskusi dan menganalisis bersama kelompok tentang zat zat yang bersifat asam basa dalam kehidupan sehari-hari, konsep asam basa arhenius, bronsted-lowry dan lewis.</li> <li>• Siswa bertanya kepada guru selama proses diskusi mengenai zat zat yang bersifat asam basa dalam kehidupan sehari-hari, konsep asam basa arhenius, bronsted-lowry dan lewis.</li> </ul>	20 Menit
3.	Penemuan Konsep	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menemukan konsep efektifitas dari ketiga konsep asam basa arhenius, bronsted-lowry dan lewis dengan menganalisis zat zat yang bersifat asam basa dalam kehidupan sehari-hari dengan menghubungkan analisa sebelumnya.</li> </ul>	20 Menit
4.	Aplikasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menganalisis materi tentang zat zat yang bersifat asam basa dalam kehidupan sehari-hari, siswa menentukan efektifitas dari ketiga konsep asam basa arhenius, bronsted-lowry dan lewis. secara individu memahami materi yang terdapat pada LKS</li> </ul>	20 Menit

		<p>dan menganalisis tugas dengan yang sudah disampaikan guru sebelumnya.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa bersama kelompok menganalisis materi tentang zat zat yang bersifat asam basa dalam kehidupan sehari-hari, siswa menentukan efektifitas dari ketiga konsep asam basa arhenius, bronsted-lowry dan lewis, serta Menyimpulkan hasil tugas yang sudah dikerjakan di LKS.</li> <li>• Siswa mempresentasikan hasil diskusi didepan kelas tentang zat zat yang bersifat asam basa dalam kehidupan sehari-hari, konsep asam basa arhenius, bronsted-lowry dan lewis.</li> <li>• Siswa kelompok lain bertanya, menyanggah dan memberikan penguatan konsep kepada kelompok yang presentasi.</li> <li>• Siswa menyimak guru dan mencatat pemberian penguatan materi dari guru terhadap hal- hal yang penting</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa membuat hasil kesimpulan materi zat zat yang bersifat asam basa dalam kehidupan sehari-hari, konsep asam basa arhenius, bronsted-lowry dan lewis berdasarkan hasil penguatan oleh guru dari hasil diskusi.</li> <li>• siswa berdoa dan memberi salam kepada guru</li> </ul>	5 Menit
<b>PERTEMUAN 2 (2 x 45 menit)</b>			
1.	Orientasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• memberikan salam pembuka</li> <li>• Siswa berdoa bersama untuk mengawali pembelajaran.</li> <li>• Siswa menjawab apersepsi awal tentang materi asam basa.</li> <li>• Siswa mendengarkan tujuan pembelajaran yang akan dicapai siswa yang disampaikan oleh guru.</li> <li>• Siswa duduk sesuai kelompok yang telah ditentukan</li> </ul>	5 menit

2	Eksplorasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa membaca dan menelaah LKS tentang kekuatan asam basa dari nilai <math>K_a</math> dan <math>K_b</math>, mekanisme reaksi dalam asam kuat, asam lemah, trayek perubahan pH beberapa indikator.</li> <li>• Siswa berdiskusi dan menganalisis bersama kelompok tentang kekuatan asam basa dari nilai <math>K_a</math> dan <math>K_b</math>, mekanisme reaksi dalam asam kuat, asam lemah, trayek perubahan pH beberapa indikator.</li> <li>• Siswa bertanya kepada guru selama proses diskusi tentang kekuatan asam basa dari nilai <math>K_a</math> dan <math>K_b</math>, mekanisme reaksi dalam asam kuat, asam lemah, trayek perubahan pH beberapa indikator.</li> </ul>	25 menit
3	Penemuan Konsep	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menemukan konsep dengan mengukur kekuatan asam basa dari nilai <math>K_a</math> dan <math>K_b</math>, siswa merumuskan/ merancang suatu mekanisme reaksi dalam asam kuat, asam lemah, basa kuat, dan basa lemah, menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator. secara individu memahami materi yang terdapat pada LKS dan menganalisis tugas dengan menghubungkan penjelasan sebelumnya.</li> </ul>	25 menit
4	Aplikasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menganalisis materi tentang mengukur kekuatan asam basa dari nilai <math>K_a</math> dan <math>K_b</math>, siswa merumuskan/ merancang suatu mekanisme reaksi dalam asam kuat, asam lemah, basa kuat, dan basa lemah, menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator. secara individu memahami materi yang terdapat pada LKS dan menganalisis tugas dengan secara individu memahami materi yang terdapat pada LKS dan menganalisis tugas yang sudah disampaikan guru sebelumnya.</li> <li>• Siswa bersama kelompok menganalisis materi tentang mengukur kekuatan asam basa dari nilai <math>K_a</math> dan <math>K_b</math>, siswa merumuskan/ merancang suatu mekanisme reaksi dalam asam kuat, asam lemah, basa kuat, dan basa lemah, menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator. secara individu memahami materi yang terdapat pada LKS serta Menyimpulkan hasil tugas yang sudah dikerjakan di LKS.</li> </ul>	28 menit

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mempresentasikan hasil diskusi didepan kelas tentang kekuatan asam basa dari nilai <math>K_a</math> dan <math>K_b</math>, mekanisme reaksi dalam asam kuat, asam lemah, trayek perubahan pH beberapa indikator .</li> <li>Siswa kelompok lain bertanya, menyanggah dan memberikan penguatan konsep kepada kelompok yang presentasi.</li> <li>Siswa menyimak guru dan mencatat pemberian penguatan materi dari guru terhadap hal- hal yang penting</li> </ul>	
5	Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa membuat hasil kesimpulan materi kekuatan asam basa dari nilai <math>K_a</math> dan <math>K_b</math>, mekanisme reaksi dalam asam kuat, asam lemah, trayek perubahan pH beberapa indikator berdasarkan hasil penguatan oleh guru dari hasil diskusi.</li> <li>Siswa berdoa dan memberi salam kepada guru</li> </ul>	7 menit
PERTEMUAN 3 (2 x 45 menit)			
1	Orientasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>memberikan salam pembuka</li> <li>Siswa berdoa bersama untuk mengawali pembelajaran.</li> <li>Siswa menjawab apersepsi awal tentang materi asam basa.</li> <li>Siswa mendengarkan tujuan pembelajaran yang akan dicapai siswa yang disampaikan oleh guru.</li> <li>Siswa duduk sesuai kelompok yang telah ditentukan</li> </ul>	5 menit
2	Eksplorasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa merancang dan melakukan percobaan membuat indikator asam basa dari bahan alam, menguji pH larutan dengan menggunakan indikator universal dan indikator kertas lakmus</li> <li>Siswa bersama kelompok merancang dan melakukan percobaan membuat indikator asam basa dari bahan alam, menguji pH larutan dengan menggunakan indikator universal dan indikator kertas lakmus sesuai penuntun di LKS.</li> </ul>	20 menit

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa bertanya kepada guru selama proses diskusi tentang percobaan membuat indikator asam basa dari bahan alam, trayek perubahan pH beberapa indikator, pH larutan dengan menggunakan indikator universal dan indikator kertas lakmus dalam percobaan asam basa.</li> </ul>	
3	Penemuan Konsep	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menemukan konsep dengan merancang dan melakukan percobaan membuat indikator asam basa dari bahan alam, menguji pH larutan dengan menggunakan indikator universal indikator kertas lakmus</li> </ul>	10 menit
4	Aplikasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa bersama kelompok mencatat data hasil dari melakukan percobaan membuat indikator asam basa dari bahan alam, menguji pH larutan dengan menggunakan indikator universal dan indikator kertas lakmus</li> <li>Siswa mempresentasikan hasil diskusi didepan kelas tentang percobaan membuat indikator asam basa dari bahan alam, trayek perubahan pH beberapa indikator, pH larutan dengan menggunakan indikator universal dan indikator kertas lakmus dalam percobaan asam basa.</li> <li>Siswa kelompok lain bertanya, menyanggah dan memberikan penguatan konsep kepada kelompok yang presentasi.</li> <li>Siswa menyimak guru dan mencatat pemberian penguatan materi dari guru terhadap hal- hal yang penting</li> </ul>	25 menit
5	Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa membuat hasil kesimpulan materi percobaan membuat indikator asam basa dari bahan alam, trayek perubahan pH beberapa indikator, pH larutan dengan menggunakan indikator universal dan indikator kertas lakmus, berdasarkan hasil penguatan oleh guru dari hasil diskusi.</li> <li>Siswa menjawab soal <i>posttest</i> mengenai materi asam basa</li> <li>Siswa berdoa dan memberi salam kepada guru</li> </ul>	30 menit

**I. PENILAIAN**

No	Aspek	Teknik Penilaian	Bentuk Penilaian	Instrumen Penilaian	Rubrik Penilaian
1	Pengetahuan	Tes Tertulis	Uraian	Lembar soal tes tulis	Terlampir

Mengetahui  
Guru Mata Pelajaran Kimia

Jambi Januari 2023  
Peneliti

Dra. Afrianita Simatupang  
NIP.19660402199303200

Sindy Putri Edyana  
NIM. A1C119010

**CHEMISTRY**  
11

# LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

## ASAM BASA

**KIMIA SMA/MA**  
**KELAS XI . SEMESTER GENAP**



NAMA ANGGOTA :

KELOMPOK :

KELAS :

**DISUSUN OLEH : VIKA EKA YUNITA**



**Indikator Pencapaian  
Kompetensi**

- 3.10.1 Menganalisis kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban pengertian asam basa menurut Arrhenius.
- 3.10.2 Menganalisis kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban penggolongan sifat asam basa menurut Arrhenius.
- 3.10.3 Menganalisis kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban pasangan asam basa konjugasi menurut Bronsted Lowry
- 3.10.4 Menganalisis kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban pengertian asam basa menurut Lewis
- 3.10.5 Meramalkan penggolongan asam basa menurut Lewis

1. Menganalisis kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban pengertian asam basa menurut Arrhenius.
2. Menganalisis kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban penggolongan sifat asam basa menurut Arrhenius.
3. Menganalisis kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban pasangan asam basa konjugasi menurut Bronsted Lowry
4. Menganalisis kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban pengertian asam basa menurut Lewis
5. Meramalkan penggolongan asam basa menurut Lewis

**Tujuan Pembelajaran**

## Pertemuan I

# Teori Asam Basa

Dalam kehidupan sehari-hari, kalian sering menjumpai zat yang mengandung asam atau basa. Ketika kalian memakan buah jeruk, apel dan acar mentimun atau tablet vitamin C. Kalian tentu merasakan masam bukan? Sebaliknya, ketika kalian tidak sengaja menelan air sabun kalian akan terasa pahit. Apakah yang menyebabkan rasa masam pahit tersebut? Asam dan basa memiliki peranan penting dalam kehidupan. Istilah asam (acid) berasal dari bahasa latin *acetum* yang berarti cuka. Istilah basa (alkali) berasal dari bahasa arab yang berarti abu.



**Gambar 1.** Jeruk

Sumber: <https://www.google.com>



**Gambar 2.** Detergen dan kosmetik

## Teori Asam Basa

Istilah asam (acid) berasal dari bahasa latin „acetum” yang berarti cuka, karena diketahui zat utama dalam cuka adalah asam asetat. Adapun basa (alkali) berasal dari bahasa arab yang berarti abu. Hingga saat ini ada tiga pengertian asam basa yang dikemukakan oleh empat ilmuwan, antara lain yaitu Svante Arrhenius, Johannes Bronsted, Thomas Lowry, dan Gilbert Newton Lewis



Svante Arrhenius



Johannes Bronsted



Thomas Lowry



Gilbert Newton Lewis

**Gambar 3.** Ilmuwan-ilmuan yang mengemukakan teori asam basa

Sumber: *Wikipedia*



## Teori Asam Basa Arrhenius

Pada tahun 1887, Svante August Arrhenius, seorang ahli kimia dari Swedia mengemukakan tentang asam dan basa. Dia menjelaskan bagaimana kekuatan asam dalam air tergantung pada konsentrasi ion-ion hidrogen di dalamnya.

### a. Asam

Menurut Arrhenius, asam didefinisikan sebagai zat-zat yang dapat memberikan ion hidrogen ( $H^+$ ) atau ion hidronium ( $H_3O^+$ ) jika dilarutkan dalam air atau zat yang dapat memperbesar konsentrasi ion  $H^+$  jika dilarutkan dalam air. Asam terdiri dari asam kuat dan asam lemah. Dalam penulisan reaksi, asam kuat ditulis dengan satu anak panah, hal ini menunjukkan bahwa asam kuat terionisasi sempurna, sehingga reaksi terjadi kiri kekanan.

#### Contoh:

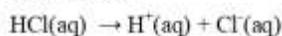
Ionisasi asam kuat

- Asam Sulfat



#### Ion sulfat

- Asam Klorida



#### Ion klorida

- Asam Nitrat



#### Ion nitrat

Dari contoh dapat dilihat bahwa asam mengandung unsur hidrogen. Ciri khas asam adalah dalam pelarut air zat itu mengion menjadi ion hidrogen yang bermuatan positif ( $H^+$ ) dan ion lain yang bermuatan negatif, yang disebut ion *sisanya asam*. Ion  $H^+$  inilah yang sebenarnya pembawa sifat asam dan menyebabkan warna lakmus biru menjadi merah. Jadi, asam adalah senyawa yang jika dilarutkan dalam air menghasilkan ion  $H^+$ . Asam yang dalam larutan banyak menghasilkan  $H^+$  disebut asam kuat. Contoh asam kuat dapat dilihat pada Tabel 1.

## Info Tokoh

### Svante Arrhenius (1859-1927)



**Svante August Arrhenius** (19 Februari 1859 – 2 Oktober 1927) ialah seorang ilmuwan Swedia yang merupakan salah satu pengagas kimia fisik. Ia mendapat Penghargaan Nobel dalam Kimia atas karyanya mengenai ionisasi pada tahun 1903. Ia mengemukakan bahwa senyawa dalam larutan dapat terurai menjadi ion-ionnya, dan kekuatan asam dalam larutan aqua tergantung pada konsentrasi ion-ion hidrogen di dalamnya.

#### Sumber:

[https://id.wikipedia.org/wiki/Svante\\_August\\_Arrhenius](https://id.wikipedia.org/wiki/Svante_August_Arrhenius)

Tabel 1. Contoh Asam Kuat

Asam Kuat	Nama
HCl	Asam klorida
HBr	Asam bromida
HI	Asam iodida
HNO <sub>3</sub>	Asam nitrat
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Asam sulfat
HClO <sub>3</sub>	asam klorat
HClO <sub>4</sub>	Asam perklorat
HBrO <sub>3</sub>	Asam bromit
HIO <sub>3</sub>	Asam iodit

dalam air ditulis HCl(aq) bernama asam klorida.

**Contoh:**

Dalam rumus kimia asam asetat terdapat empat atom hidrogen, tetapi satu atom H saja yang dapat dilepaskan sebagai ion H<sup>+</sup>.



**Asam asetat**                      **Ion asetat**

Asam asetat merupakan asam lemah. Penulisan ionisasi asam lemah dinyatakan dengan anak panah bolak balik, karena hanya terionisasi sangat sedikit, sehingga reaksi berlangsung kearah kiri dan kearah kanan.

Tabel 2. Contoh Asam Lemah

Asam Lemah	Nama
HF	Asam fluorida
CH <sub>3</sub> COOH	Asam asetat
HCN	Asam sianida
HNO <sub>2</sub>	Asam nitrit
H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	Asam sulfit
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	asam fosfat
H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Asam karbonat

Contoh

Ionisasi asam lemah

- Asam fluorida  
 $\text{HF}(aq) \rightleftharpoons \text{H}^+(aq) + \text{F}^-(aq)$

- Asam sianida  
 $\text{HCN}(aq) \rightleftharpoons \text{H}^+(aq) + \text{CN}^-(aq)$

Tidak semua senyawa yang mengandung hidrogen adalah asam, misalnya alkohol atau etanol mempunyai rumus kimia C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH. Walaupun ada unsur H nya, alkohol bukan asam, begitu juga tidak semua hidrogen pada rumus kimia suatu asam dapat dilepaskan sebagai ion H<sup>+</sup> dalam larutan. Senyawa yang larutannya dalam air bersifat asam dapat berbentuk gas, cair atau padat. Misalnya HCl(g) bernama hidrogen klorida, larutannya



**Gambar 4.** Dalam aki terdapat larutan air aki yang merupakan larutan asam kuat, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Sumber: <https://www.google.com>

# S C I E N C E

## Produksi Antacid untuk Menyeimbangkan pH pada asam Lambung

Lambung menghasilkan cairan lambung yang bersifat asam, yaitu asam klorida (HCl) dengan konsentrasi sekitar 0,03 M. Cairan ini dikenal dengan asam lambung. Asam tersebut membantu proses pencernaan makanan dan membunuh bakteri yang ada didalam lambung. Lapisan lambung menghasilkan zat khusus yang dapat melindungi dinding lambung dari asam tersebut.

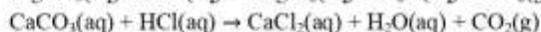
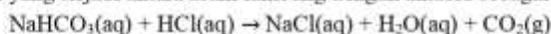


Sumber:  
<https://www.google.com>

Produksi asam lambung yang berlebihan dapat menyerang dinding lambung dan menyebabkan luka pada lambung, sehingga seseorang menderita penyakit lambung. Untuk menghilangkan sakit maag tersebut maka asam lambung yang ada didalam lambung harus dikurangi kembali ke keadaan normal. Biasanya penderita maag akan mengonsumsi obat sakit maag. Dengan adanya kemajuan teknologi, ditemukan suatu obat yang dikenal dengan antacid.

Antacid merupakan senyawa yang bersifat basa, sehingga dapat menetralkan asam lambung yang berlebih. Antacid biasanya mengandung Natrium Hidrogen Karbonat ( $\text{NaHCO}_3$ ), Magnesium Karbonat ( $\text{MgCO}_3$ ), atau Kalsium Karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ).

Reaksi yang terjadi antara asam lambung dengan antacid sebagai berikut:

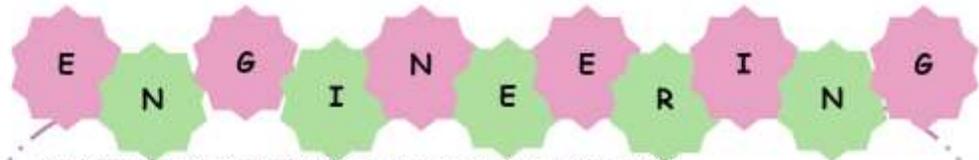


Reaksi antacid dengan asam lambung menghasilkan gas karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ), yang menyebabkan tekanan didalam lambung meningkat. Gas tersebut biasanya keluar dalam bentuk sendawa.

Sumber : Sri Rahayu Ningsih, dkk, Sains Kimia untuk SMA/MA kelas XI, (Jakarta : Bumi Aksara, 2001), hlm, 195

### TUGAS

Dari informasi yang terdapat dari bacaan di atas, jelaskan menurut anda mengapa asam lambung bisa dinetralkan oleh antasida!



### Produksi kulit pikel dengan menggunakan asam sulfat

Perkembangan industri pengolahan kulit menimbulkan dampak positif bagi sektor ekonomi, namun memberikan dampak negatif bagi lingkungan, diantaranya pencemaran suara, limbah cair, dan limbah padat. Limbah padat pada proses pengolahan kulit dihasilkan dari kulit melalui proses *flashing, splitting, shaving, trimming*, hasil hidrolisis *pre-tanning* serta *buffing*. Shaving merupakan proses penyerutan kulit bagian dalam yang bertujuan untuk menyeragamkan ketebalan kulit. Produksi kulit domba memiliki potensi pengembangan yang cukup besar dibandingkan dengan produksikulit ternak lainnya. Semakin banyak ternak dipotong menyebabkan ketersediaan kulit juga semakin banyak. Kulit mentah yang sudah mengalami proses produksi lebih lanjut menjadi kulit hasil olahan memiliki sifat lebih tahan terhadap perubahan kimia maupun fisik. Untuk menghindari kerusakan pada kulit diperlukan suatu cara pengawetan yang disebut dengan proses pikel, dimana cara pengawetan ini dapat meningkatkan daya simpan kulit lebih lama.

Kulit pikel adalah kulit yang telah mengalami proses pengawetan dengan asam. Tujuannya adalah untuk meminimalisir kerusakan kulit karena kulit yang segar mudah busuk dan juga untuk keperluan ekspor. Proses pikel juga dapat meminimalisir penggunaan bahan kimia dalam proses penyamakan apabila dilakukan proses penyerutan (*shaving*) terlebih dahulu. Asam yang sering digunakan pada proses pikel adalah asam sulfat ( $H_2SO_4$ ). Asam sulfat merupakan zat kimia yang paling banyak digunakan pada proses pikel oleh masyarakat penyamak kulit. Pada pikel selain asam sulfat digunakan pula asam formiat, asam oksalat, dan asam klorida untuk menurunkan pH kulit agar menjadi bersifat asam.

Asam sulfat memiliki daya ionisasi asam lebih kuat sehingga asam sulfat lebih mudah dan lebih banyak bereaksi dengan zat-zat didalam kulit. Banyaknya asam sulfat yang berikatan dengan zat didalam kulit akhirnya akan memudahkan terikatnya krom dengan kolagen kulit sehingga kulit dapat tersamak secara penuh. Kelemahan penggunaan asam sulfat adalah dapat menyebabkan luar kulit menjadi kasar.

Sumber: 1) Trianing Tyas Kusuma Anggaeni, 2020, *Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat ( $H_2SO_4$ ) Terhadap Rendemen, Mutu Fisik, dan Mutu Kimia Gelatin dari Limbah Shaving Kulit Kambing Pickel*, "Jurnal Ilmu Ternak".

2) Jajang Guilar, 2010, *Pengaruh Penggunaan Asam Sulfat dan Asam Formiat pada Proses Pikel terhadap Kualitas Kulit Jadi (leather) Domba Garut*, "Jurnal Ilmu Ternak".

#### TUGAS

Berdasarkan informasi diatas, menurut pendapat anda, bentuk produksi apa lagi yang menggunakan asam atau basa dalam pengolahannya? Setelah mendapatkan jenis produksi tersebut, bagaimana langkah-langkah pengolahan produksi tersebut?

Asam yang sedikit menghasilkan ion  $H^+$  disebut *asam lemah*. Contoh asam lemah dapat dilihat pada Tabel 2. Sifat kuat atau lemah dari suatu asam dapat diselidiki dengan alat uji elektrolit. Jumlah ion  $H^+$  yang dapat dilepaskan oleh suatu asam dalam air disebut *valensi asam*.



↓

Valensi asam

Asam yang hanya menghasilkan sebuah ion  $H^+$  disebut sebagai asam monoprotik atau asam berbasas satu, sedangkan asam yang menghasilkan dua ion  $H^+$  setiap molekulnya disebut asam diprotik atau asam berbasas dua, dan yang dapat memberikan tiga ion  $H^+$  dalam larutannya disebut asam tripotik. Jadi, asam monoprotik adalah asam yang bervalensi satu, asam diprotik adalah asam yang bervalensi dua, dan asam tripotik adalah asam yang bervalensi tiga. Valensi merupakan jumlah ion  $H^+$  yang dapat dilepaskan oleh suatu asam dalam air.

#### b. Basa

Menurut Arrhenius, basa didefinisikan sebagai zat-zat yang dalam air menghasilkan ion hidroksil ( $OH^-$ ) atau zat yang dapat memperbesar konsentrasi ion  $OH^-$  dalam air. Basa juga terdiri atas basa kuat dan basa lemah. Basa kuat juga terionisasi hampir sempurna. Penulisan reaksi ionisasi untuk basa kuat sama dengan penulisan ionisasi asam kuat.

##### Contoh:

Ionisasi basa kuat

- Natrium hidroksida dalam air  
 $NaOH(aq) \rightarrow Na^+(aq) + OH^-(aq)$
- Kalium hidroksida dalam air  
 $KOH(aq) \rightarrow K^+(aq) + OH^-(aq)$

Contoh larutan basa di atas adalah basa kuat, sehingga reaksi ionisasinya dinyatakan dengan satu tanda panah. Untuk basa lemah, reaksi ionisasi harus di tulis dengan dua tanda panah, karena basa yang terurai hanya sedikit dan terjadi reaksi kesetimbangan.

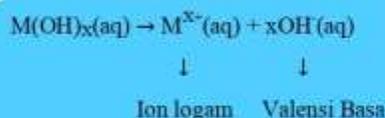
##### Contoh:

Gas amoniak dalam air akan bereaksi dengan air dan setelah itu menghasilkan ion  $OH^-$ .  $NH_3(g) + H_2O(l) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$  atau  $NH_4OH(aq) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$



**Gambar 5.** Sabun adalah contoh basa yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari  
 Sumber:  
<https://www.google.com>

Dari contoh persamaan reaksi ionisasi basa di atas dapat diketahui bahwa senyawa basa dalam air akan terionisasi menghasilkan ion OH<sup>-</sup>. Dengan demikian, sifat basa disebabkan adanya ion OH<sup>-</sup>. Ion OH<sup>-</sup> inilah sebagai pembawa sifat basa. Basa yang dalam larutan banyak menghasilkan ion OH<sup>-</sup> disebut basa kuat, sedangkan yang sedikit menghasilkan ion OH<sup>-</sup> disebut basa lemah. Sifat kuat atau lemah dari basa dapat diuji dengan alat uji elektrolit. Jumlah ion OH<sup>-</sup> yang dilepaskan oleh basa disebut *valensi basa*.



**Tabel 3.** Beberapa Basa Kuat dan Basa Lemah

Rumus Asam	Nama Basa	Reaksi Ionisasi
<b>Basa Kuat</b>		
NaOH	Natrium hidroksida	$\text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$
KOH	Kalium hidroksida	$\text{KOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{K}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$
$\text{Ca(OH)}_2$	Kalsium hidroksida	$\text{Ca(OH)}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{OH}^-(\text{aq})$
$\text{Sr(OH)}_2$	Stronsium hidroksida	$\text{Sr(OH)}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{Sr}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{OH}^-(\text{aq})$
$\text{Ba(OH)}_2$	Barium hidroksida	$\text{Ba(OH)}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{OH}^-(\text{aq})$
<b>Basa Lemah</b>		
$\text{NH}_4\text{OH}$	Amoniak	$\text{NH}_4\text{OH}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$
$\text{Al(OH)}_3$	Aluminium hidroksida	$\text{Al(OH)}_3(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3 \text{OH}^-(\text{aq})$
$\text{Fe(OH)}_3$	Besi (III) hidroksida	$\text{Al(OH)}_3(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3 \text{OH}^-(\text{aq})$

Tidak semua senyawa yang dalam rumus kimianya terdapat gugus hidroksida termasuk golongan basa. Misalnya, etil alkohol ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) dan metil alkohol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ). Gugus hidroksil pada etil alkohol dan metil alkohol tersebut dalam larutan tidak dapat dilepaskan sebagai ion OH<sup>-</sup>.

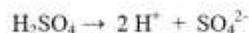
**Contoh soal:**

Manakah dari zat-zat berikut jika dilarutkan ke dalam air bersifat asam dan yang manakah yang bersifat basa menurut asam-basa Arrhenius?

- NaOH
- $\text{H}_2\text{SO}_2$

*Penyelesaian:*

Asam menurut Arrhenius : zat-zat yang dapat memberikan ion hidrogen ( $\text{H}^+$ ) jika dilarutkan dalam air.



Basa menurut Arrhenius: zat-zat yang dalam air menghasilkan ion hidroksil (OH<sup>-</sup>) atau zat yang dapat memperbesar konsentrasi ion OH<sup>-</sup> dalam air.





### Senyawa Basa untuk membuat sabun Lunak dari Minyak Goreng Bekas

Minyak goreng memegang peranan yang sangat penting dalam pengolahan produk pangan. Konsumen minyak goreng terbesar adalah industri makanan, restoran, dan hotel. Setelah digunakan berulang-ulang selanjutnya minyak goreng tersebut menjadi minyak goreng bekas. Untuk memanfaatkan minyak goreng bekas maka dibuat sabun lunak. Sabun dibuat melalui proses saponifikasi lemak minyak dengan larutan alkali membebaskan gliserol. Lemak minyak yang digunakan dapat berupa lemak hewani, minyak nabati, lilin, ataupun minyak ikan laut. Sabun dengan jenis dan bentuk yang bervariasi dapat diperoleh dengan mudah dipasaran seperti sabun mandi, sabun cuci baik untuk pakaian maupun untuk perkakas rumah tangga, hingga sabun yang digunakan dalam industri. Kandungan zat-zat yang terdapat pada sabun juga bervariasi sesuai dengan sifat dan jenis sabun. Larutan alkali yang digunakan dalam pembuatan sabun bergantung pada jenis sabun tersebut. Larutan alkali yang biasa yang digunakan pada sabun keras adalah Natrium Hidroksida (NaOH) dan alkali yang biasa digunakan pada sabun lunak adalah Kalium Hidroksida (KOH).

Proses pembuatan sabun (reaksi saponifikasi) merupakan proses kimia. Dalam air KOH akan terionisasi secara sempurna menghasilkan ion  $\text{OH}^-$  dan akan mempengaruhi nilai pH secara signifikan. Untuk itu diperlukan perbandingan antara minyak dan alkali yang tepat untuk menghasilkan sabun yang baik. Konsentrasi alkali yang terlalu tinggi akan menyebabkan kandungan alkali bebas sabun yang dihasilkan juga tinggi. Tetapi bila konsentrasi minyaknya yang tinggi, maka kandungan asam lemak bebas yang akan menjadi tinggi.

Sumber: 1) Devi Silsia, dkk, 2017, *Pengaruh Konsentrasi KOH terhadap Karakteristik Sabun Cair Beraroma Jeruk Kalamansi dari Minyak Goreng Bekas*, "Jurnal Agroindustri"  
2) Phatalina Naomi, 2013, *Pembuatan Sabun Lunak Dari Minyak Goreng Bekas Ditinjau Dari Kinetika Reaksi Kimia*, "Jurnal Teknik Kimia",

#### TUGAS

1. setelah membaca informasi diatas, senyawa diatas termasuk jenis basa kuat atau basa lemah? Berikan alasan anda!
2. Selain senyawa diatas, senyawa apalagi yang bersifat basa dalam pembuatan sabun?



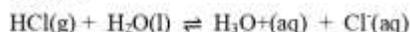
## 2. Teori Asam Basa Bronsted-Lowry

Dewasa ini untuk mereaksikan senyawa kimia banyak digunakan pelarut bukan air misalnya alkohol, amoniak, toluena dan benzena. Saat melarutkan senyawa-senyawa kimia pada pelarut bukan air, tentunya kita akan kesulitan mengelompokkan senyawa tersebut dalam kelompok asam atau basa. Pada tahun 1923 ahli kimia Denmark bernama Johannes Bronsted dan ahli kimia bernama Thomas Lowry mengemukakan teori tentang asam basa. Teori tersebut dikenal dengan teori asam-basa Bronsted Lowry.

Menurut Bronsted-Lowry suatu zat pemberi proton (*proton donor*) disebut dengan asam dan suatu zat penerima proton (*proton aseptor*) disebut basa. Dari definisi tersebut maka asam setelah melepas proton akan membentuk basa konjugasi dari asam tersebut. Demikian juga dengan basa, setelah menerima proton akan membentuk asam konjugasi dari basa tersebut. Dengan demikian, dalam teori asam-basa Bronsted-Lowry dikenal istilah “pasangan asam basa” atau “asam-basa konjugasi”.

Dengan menggunakan konsep asam dan basa menurut Bronsted-Lowry, dapat ditentukan suatu zat bersifat asam atau basa dengan melihat kemampuan zat tersebut dalam serah terima proton dalam larutan. Dalam hal ini pelarut tidak terbatas pada pelarut air saja, tetapi dapat berupa pelarut lain seperti pelarut organik yang sering dijumpai di laboratorium.

### Contoh:



- HCl : asam, karena dapat memberi proton pada H<sub>2</sub>O, sehingga menjadi Cl<sup>-</sup>.
- H<sub>2</sub>O : basa, karena dapat menerima proton dari HCl, sehingga menjadi H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>.
- Cl<sup>-</sup> : basa, karena dapat menerima proton dari H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>, sehingga menjadi HCl.
- H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> : asam, karena dapat memberi proton pada Cl<sup>-</sup>, sehingga menjadi H<sub>2</sub>O.

Suatu asam akan membentuk *basa konjugasi* setelah melepaskan ion H<sup>+</sup>-nya. Asam HCl membentuk basa konjugasi Cl<sup>-</sup>. Demikian juga dengan basa. Basa akan membentuk *asam konjugasi* setelah menerima ion H<sup>+</sup>. Basa H<sub>2</sub>O membentuk asam konjugasi H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>. Pasangan HCl dan Cl<sup>-</sup> dan pasangan H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> dan H<sub>2</sub>O disebut pasangan asam *basa konjugasi*. Dari contoh reaksi asam basa di

### Info Tokoh

**Johannes Nicolous Bronsted (1879 – 1947)**

**Teori Bronsted-Lowry** adalah teori reaksi asam-basa yang diajukan secara terpisah oleh Johannes Nicolaus Bronsted dan Thomas Martin Lowry pada tahun 1923. Konsep dasar teori ini adalah bahwa ketika suatu asam dan basa bereaksi satu sama lain, asam akan membentuk basa konjugatnya, dan basa membentuk asam konjugatnya melalui pertukaran proton (kation hidrogen, atau H<sup>+</sup>). Teori ini merupakan generalisasi teori Arrhenius

Sumber: [https://id.wikipedia.org/wiki/JohannesNicolous\\_Bronsted](https://id.wikipedia.org/wiki/JohannesNicolous_Bronsted)

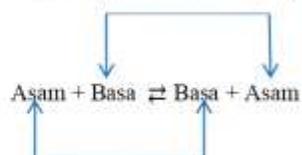
atas ternyata air dapat bersifat asam dan basa. Zat yang dapat bersifat sebagai asam dan basa disebut *amfiprotik*. Reaksi ionisasi air sebenarnya adalah *autoprotolisis* sebagai berikut.



**Asam      Basa      Asam      Basa**

Secara umum teori asam basa Bronsted-Lowry berlaku hal berikut.

#### Pasangan Basa asam konjugasi



#### Pasangan asam basa konjugasi

**Tabel 4.** Beberapa Contoh Asam Basa Menurut Bronsted-Lowry

No	Asam	+	Basa	⇌	Basa	+	Asam
1.	HNO <sub>3</sub>	+	NH <sub>3</sub>	⇌	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	+	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>
2.	H <sub>2</sub> O	+	S <sup>2-</sup>	⇌	OH <sup>-</sup>	+	HS <sup>-</sup>
3.	HCl	+	CH <sub>3</sub> NH <sub>2</sub>	⇌	Cl <sup>-</sup>	+	CH <sub>3</sub> NH <sub>3</sub> <sup>+</sup>
4.	CH <sub>3</sub> COOH	+	H <sub>2</sub> O	⇌	CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>	+	H <sub>3</sub> O <sup>+</sup>
5.	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	+	OH <sup>-</sup>	⇌	NH <sub>3</sub>	+	H <sub>2</sub> O



1. Tuliskan rumus asam konjugasi dari basa-basa berikut:

- a. HC<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub>
- b. HCO<sup>3-</sup>

*Penyelesaian:*

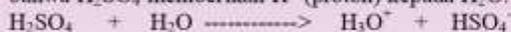
- a. H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub><sup>+</sup>
- b. H<sub>2</sub>CO<sup>3-</sup>

2. Tentukan pasangan asam basa dalam reaksi :



*Penyelesaian:*

Dengan melihat reaksi di ruas kanan, kita dapat menentukan bahwa H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> memberikan H<sup>+</sup> (proton) kepada H<sub>2</sub>O.



Asam      basa                                  asam      basa

Pasangan asam basa dalam reaksi ini adalah :

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan HSO<sub>4</sub><sup>-</sup>

H<sub>2</sub>O dan H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>

# T E C H N O L O G Y

## Alat Pengukur pH Berbasis Arduino

Dalam bidang kesehatan skala pH dapat menggambarkan secara tepat konsentrasi dari ion hidrogen dalam tubuh. Konsentrasi ion hidrogen sangat mempengaruhi proses metabolisme yang berlangsung dalam tubuh karena hampir semua aktifitas enzim dalam tubuh dipengaruhi oleh konsentrasi ion hidrogen dalam tubuh. Berhubungan dengan keseimbangan asam basa tersebut terdapat 2 kelainan ion hidrogen dalam tubuh yang dapat menyebabkan satu di antara dua kelainan utama dalam keseimbangan asam basa, yaitu tubuh mengandung terlalu banyak asam (asidosis) dan mengandung terlalu banyak basa (alkalosis). Baik asidosis maupun alkalosis dapat membahayakan nyawa manusia, seperti gangguan ginjal, gangguan irama jantung, dll.

Untuk mengetahui pH pada tubuh dapat dilakukan dengan pengukuran pH yang umumnya dilakukan dengan dua cara yaitu analisa gas darah dan menggunakan kertas lakmus. Pada alat pH meter juga masih terdapat kekurangan pada alat dimana masih menggunakan supply tegangan langsung dari PLN sehingga apabila terjadi pemadaman listrik alat otomatis akan berhenti bekerja. Selain supply tegangan yang masih menggunakan supply dari PLN pada pH meter juga belum terdapat indikator hasil pengukuran. Oleh karena itu, dibutuhkan alat pH meter portable yang dapat digunakan tanpa supply tegangan dari PLN dan terdapat indikator hasil dari pH. Indikator hasil pengukuran yaitu asidosis, normal dan alkalosis yang tertampil pada LCD.

Alat pH meter digital bekerja dengan dasar sensor berupa elektroda gelas. Pada prinsipnya pengukuran suatu pH didasarkan pada potensial elektro-kimia yang terjadi antara larutan yang terdapat didalam elektroda gelas (membrane gelas) yang telah diketahui dengan larutan yang terdapat diluar elektroda gelas yang tidak diketahui. Hal ini akan ditangkap oleh sensor untuk menghasilkan output berupa sinyal analog. Dalam elektroda gelas terdapat dua macam elektroda antara lain: a. Elektroda referensi berfungsi untuk menjaga dan memberikan potensial yang tetap dan tidak dipengaruhi oleh karakteristik. b. Elektroda pengukur berfungsi sebagai pengukur karena potensialnya berubah-ubah sesuai dengan konsentrasi ion hidrogen dari larutan yang sedang diukur. Parameter A27 PH Sensor Module adalah modul yang digunakan untuk menguatkan tegangan keluaran dari output sensor yang kecil. Karena tegangan cukup kecil, maka diperlukan pengkondisi sinyal atau penguat tegangan. Cara kerja dari modul ini adalah rangkaian sensor pH akan membaca nilai pH dari elektroda sensor berupa sinyal analog. Arduino merupakan sebuah pengendali mikro single-board yang bersifat open-source. Arduino Uno adalah board microcontroller berbasis ATmega328 yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip microcontroller dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Microcontroller itu sendiri adalah chip atau IC (Integrated Circuit) yang bisa diprogram menggunakan kompute. Tujuan menanamkan program pada microcontroller adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input, proses dan output sebuah rangkaian elektronik.

*Sumber: Hanifah Rahmi Fajrin, dkk, "Alat Pengukur pH Berbasis Arduino", Medika Teknika : Jurnal Teknik Elektromedik Indonesia, 2020.*



### 3. Teori Asam Basa Lewis

#### Info Tokoh

##### Gilbert Nicolous Lewis (1875 – 1946)

Ia adalah seorang ilmuwan kimia dari Amerika Serikat yang dikenal akan penemuan ikatan kovalen, penemuan air berat, perumusan tentang termodinamika kimia, teori asam basa Lewis, dan eksperimen-eksperimen fotokimianya. Pada tahun 1926, Lewis menciptakan istilah "foton" sebagai nama unit terkecil dari energi radiasi. Ia adalah seorang anggota Alpha Chi Sigma, sebuah kelompok perkumpulan para ahli kimia profesional dan dalam karier pengajarannya adalah seorang professor kimia di Universitas California.

Sumber:

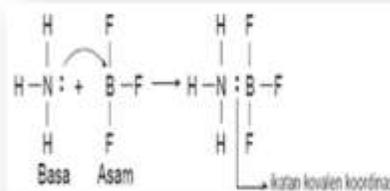
[https://id.wikipedia.org/wiki/Gilbert\\_N\\_Lewis](https://id.wikipedia.org/wiki/Gilbert_N_Lewis)



Pada contoh reaksi antara  $\text{BF}_3$  dengan  $\text{NH}_3$  membentuk  $\text{BF}_3\text{NH}_3$ ,  $\text{BF}_3$  sebagai asam (karena menerima pasangan elektron bebas dari  $\text{NH}_3$ ), sedangkan  $\text{NH}_3$  disebut basa (karena melepaskan elektron bebasnya).

Menurut Bronsted-Lowry, asam adalah zat-zat yang dapat memberikan proton ( $\text{H}^+$ ) pada zat lain. Jika kalian memiliki suatu zat aprotik (tidak mengandung hidrogen) seperti  $\text{BF}_3$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{AlCl}_3$ . Bagaimana kalian mengklasifikasikan senyawa tersebut kedalam kelompok asam atau basa?

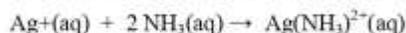
Diperlukan teori lain untuk mengklasifikasikan zat-zat aprotik dalam kelompok asam atau basa. Dalam hal ini kalian harus menerapkan teori asam-basa Lewis yang dikemukakan oleh seorang ahli kimia Amerika bernama G.N Lewis pada tahun 1923. Teori ini menyatakan bahwa basa adalah zat yang memiliki satu atau lebih [pasangan elektron bebas yang dapat diberikan kepada zat lain sehingga terbentuk ikatan kovalen koordinasi, sedangkan asam adalah zat yang dapat menerima pasangan elektron tersebut. Dengan demikian, untuk menggolongkan kedalam asam atau basa kalian harus menggambarkan struktur Lewis zat tersebut. Zat-zat yang tergolong basa menurut Lewis ternyata juga tergolong basa menurut Bronsted Lowry. Hal ini karena setiap zat dalam bentuk molekul atau ion yang dapat memberikan pasangan elektron dapat juga menerima elektron.



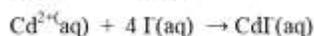
Gambar 6. Contoh Reaksi  $\text{BF}_3$  dengan  $\text{NH}_3$

Sumber: <https://www.google.com>

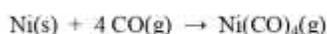
Konsep asam-basa yang dikembangkan oleh Lewis didasarkan pada ikatan kovalen koordinasi. Atom atau spesi yang memberikan pasangan elektron di dalam membentuk ikatan kovalen koordinasi akan bertindak sebagai basa, sedangkan atom, molekul, atau spesi yang menerima pasangan elektron disebut sebagai asam. Dengan konsep ini, dapat dijelaskan terjadinya reaksi asam-basa yang terjadi pada ion logam dengan suatu molekul atau ion.



**Asam      Basa**



**Asam      Basa**

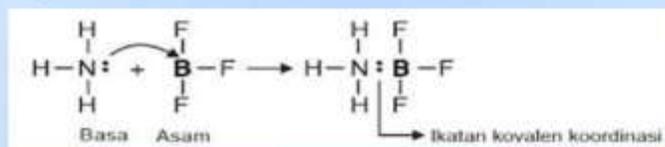


**Asam      Basa**



1. Dengan menggunakan teori asam-basa Lewis, tunjukkanlah bahwa reaksi antara  $\text{BF}_3$  dengan  $\text{F}^-$  merupakan reaksi asam-basa Lewis!

*Penyelesaian:*



$\text{BF}_3$  bertindak sebagai asam, dapat menerima pasangan elektron dari  $\text{F}^-$ .  $\text{F}^-$  bertindak sebagai basa karena dapat memberikan pasangan elektron kepada  $\text{BF}_3$ .

2. Dengan menggunakan teori asam-basa Lewis, tunjukkanlah bahwa reaksi antara  $\text{BF}_3$  dengan  $\text{F}^-$  merupakan reaksi asam-basa Lewis!



asam      basa

Dalam reaksi tersebut terlihat bahwa ion logam perak ( $\text{Ag}^+$ ) menerima donasi pasangan elektron dari dua molekul  $\text{NH}_3$ . Sehingga ion logam perak bertindak sebagai asam, sedangkan molekul  $\text{NH}_3$  bertindak sebagai basa. Setelah terjadi reaksi asam-basa tersebut dua komponen { ion logam,  $\text{Ag}$  dan molekul  $\text{NH}_3$  } berikatan menjadi satu senyawa ion kompleks.



# LATIHAN!! 😊

**Jawablah Pertanyaan Berikut dengan Benar!**

- Jelaskan sifat asam dan basa dan tentukan pula pasangan asam basa konjugasi dari larutan tersebut
  - $\text{CH}_3\text{COOH}$
  - $\text{NaOH}$
- Konsep asam basa menurut Lewis dapat digunakan untuk menjelaskan reaksi asam-basa yang terjadi pada:
 
$$\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq})$$
 Jelaskan manakah molekul yang bertindak sebagai asam dan sebagai basa?
- Tentukan senyawa yang bersifat asam, basa, asam konjugasi, dan basa konjugasi dibawah ini!
 
$$\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$$
- Selesaikan persamaan reaksi ionisasi asam atau basa dibawah ini:
  - $\text{H}_2\text{S}$
  - $\text{HCN}$
  - $\text{HBr}$
  - $\text{Ca}(\text{OH})_2$

**CHEMISTRY**

# LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

## ASAM BASA

**KIMIA SMA/MA**  
**KELAS XI . SEMESTER GENAP**



NAMA ANGGOTA :

KELOMPOK :

KELAS :

DISUSUN OLEH : VIKA EKA YUNITA



### Indikator Pencapaian Kompetensi

3.10.6 Menelaah reaksi kesetimbangan asam berdasarkan contoh kehidupan sehari-hari.

3.10.7 Mengukur kekuatan asam basa dari nilai  $K_a$

3.10.8 Membandingkan kedudukan zat bersifat asam berdasarkan nilai  $K_a$ .

3.10.9 Mengukur nilai  $K_b$  berdasarkan pH.

3.10.10 Mengurutkan kedudukan nilai  $K_b$  berdasarkan pH.

### Tujuan Pembelajaran

1. Menelaah reaksi kesetimbangan asam berdasarkan contoh kehidupan sehari-hari.
2. Mengukur kekuatan asam basa dari nilai  $K_a$
3. Membandingkan kedudukan zat bersifat asam berdasarkan nilai  $K_a$ .
4. Mengukur nilai  $K_b$  berdasarkan pH.
5. Mengurutkan kedudukan nilai  $K_b$  berdasarkan pH. Memprediksikan trayek pH berdasarkan indicator perubahan warna.



## Pertemuan II

# pH Larutan Asam dan Basa



## Kekuatan Larutan Asam dan Larutan Basa

Salah satu cara untuk mengetahui kekuatan basa dan kekuatan asam adalah dengan menyatakan besaran yang disebut derajat ionisasi. Derajat ionisasi dilambangkan dengan ( $\alpha$ ). *Derajat ionisasi* ( $\alpha$ ) adalah perbandingan antara jumlah molkeul zat yang terionisasi dngan jumlah molekul zat mula-mula. Diketahui bahwa perbandingan molekul sam dengan perbandingan mol, sehingga derajat ionisasi ( $\alpha$ ) dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$\alpha = \frac{\text{Jumlah Mol Zat Yang Terionisasi}}{\text{Jumlah Mol Zat Mula-mula}}$$

Larutan elektrolit kuat mengalami ionisasi hampir sempurna karena hanya sedikit molekul yang tidak terion, sehingga harga  $\alpha$  mendekati 1 (satu). Sementara itu, larutan elektrolit lemah hanya mengalami ionisasi sebagian, sehingga harga  $\alpha$  sangat kecil. Persamaan ionisasi untuk larutan elektrolit kuat, contohnya larutan HCl. Hampir semua molekul HCl terurai menjadi ion-ionnya, sehingga  $\alpha$  dianggap = 1. Dalam penulisan reaksi digunakan satu anak panah. Jadi dianggap semua molekul terurai sempurna, sehingga dianggap reaksi hanya berlangsung dari kiri ke kanan. Jadi, reaksi ionisasi larutan HCl dapat ditulis sebagai berikut.



### a. Perhitungan $[\text{H}^{\text{+}}]$ dan $[\text{OH}^{\text{-}}]$ Larutan Asam Kuat dan Basa Kuat

Asam kuat merupakan senyawa asam yang dalam larutannya terion seluruhnya menjadi ion-ionnya. Contoh asam kuat adalah HCl dan  $\text{HNO}_3$ . Besarnya konsentrasi  $\text{H}^{\text{+}}$  asam kuat dirumuskan sebagai berikut:

$$[\text{H}^{\text{+}}] = a \cdot [\text{asam}]$$

**Keterangan:**

a = valensi asam

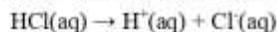
#### Contoh:

Tentukan konsentrasi ion  $\text{H}^{\text{+}}$  dalam HCl 0,01 M!

*Penyelesaian:*



HCl tergolong asam kuat. Dalam air dianggap terionisasi sempurna (100%). Reaksi ionnya:



Mula-mula :	0,01	-	-
Terionisasi :	0,01	0,01	0,01
Sisa :	0	0,01	0,01

$$[\text{H}^+] = a \cdot [\text{HCl}]$$

$$= 1 \cdot 0,01$$

$$= 0,01\text{M}$$

Sementara itu basa kuat merupakan senyawa basa yang dalam larutannya terionisasi seluruhnya menjadi ion-ion. Besarnya konsentrasi  $\text{OH}^-$  basa kuat dirumuskan sebagai berikut.

$$[\text{OH}^-] = b \cdot [\text{basa}]$$

**Keterangan:**

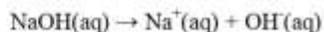
b = valensi basa

**Contoh:**

Tentukan konsentrasi ion  $\text{OH}^-$  pada larutan NaOH 0,03 M!

*Penyelesaian:*

NaOH tergolong basa kuat. Dalam air dianggap terionisasi sempurna (100%). Reaksi ionnya:



Mula-mula :	0,03	-	-
Terionisasi :	0,03	0,03	0,03
Sisa :	0	0,03	0,03

$$[\text{OH}^-] = b \cdot [\text{basa}]$$

$$= 1 \cdot 0,03$$

$$= 0,03 \text{ M}$$

#### b. Perhitungan $[\text{H}^+]$ dan $[\text{OH}^-]$ Larutan Asam Lemah dan Basa Lemah

Pada asam lemah dan basa lemah hanya sebagian kecil saja molekul-molekul asam lemah atau basa lemah yang dapat terionisasi dalam air. Banyaknya asam atau basa yang terurai ditentukan oleh derajat ionisasi ( $\alpha$ ) sehingga dapat diketahui banyaknya ion  $\text{H}^+$  atau ion  $\text{OH}^-$  dalam larutan. Konsentrasi ion  $\text{H}^+$  dan ion  $\text{OH}^-$  dapat juga diperoleh dari harga tetapan kesetimbangan ionisasi asam lemah ( $K_a$ ) atau basa lemah ( $K_b$ ). Banyaknya konsentrasi ion  $\text{H}^+$  pada asam lemah adalah:

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_a \times M_a}$$



Sedangkan banyaknya konsentrasi ion OH<sup>-</sup> pada basa lemah adalah:

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_b \times Mb}$$

**Contoh:**

1. Tentukan konsentrasi ion H<sup>+</sup> dalam HCOOH 0,01 M jika K<sub>a</sub> = 1,8 x 10<sup>-4</sup>!

*Penyelesaian:*

$$\begin{aligned} \text{H}^+ &= \sqrt{K_a \times Ma} \\ &= \sqrt{1,8 \times 10^{-4} \times 0,01} \\ &= \sqrt{1,8 \times 10^{-6}} \\ &= 1,34 \times 10^{-3} \end{aligned}$$

2. Tentukan konsentrasi ion OH<sup>-</sup> dalam NH<sub>3</sub> 0,1 M jika K<sub>b</sub> NH<sub>3</sub> = 10<sup>-5</sup>!

*Penyelesaian:*

$$\begin{aligned} \text{OH}^- &= \sqrt{K_b \times Mb} \\ &= \sqrt{10^{-5} \times 0,1} \\ &= \sqrt{10^{-5} \times 10^{-1}} \\ &= \sqrt{10^{-6}} \\ &= 10^{-3} \text{ M} \end{aligned}$$

**c. Tetapan Kesetimbangan Ionisasi Asam Lemah**

Tetapan kesetimbangan ionisasi asam lemah diberi simbol K<sub>a</sub>.

$$K_a = \frac{[\text{H}^+] \cdot \text{F}}{[\text{HA}]}$$

$$\alpha = \frac{K_a}{M_a}$$

**keterangan:**

M<sub>a</sub> = konsentrasi asam lemah

K<sub>a</sub> = tetapan ionisasi asam lemah

**d. Tetapan Kesetimbangan Ionisasi Basa Lemah**

Konstanta kesetimbangan ionisasi basa lemah diberi simbol K<sub>b</sub>.

$$K_b = \frac{[\text{M}^+] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{MOH}]}$$



Dengan cara yang sama seperti pada asam lemah akan diperoleh:

$$\alpha = \frac{K_a}{M_a}$$

**keterangan:**

$M_a$  = konsentrasi asam lemah

$K_a$  = tetapan ionisasi asam lemah

M A T H E M A T I C S

1. Carilah konsentrasi ion  $H^+$  dalam larutan  $CH_3COOH$  0,01 M dan tentukan pula harga derajat ionisasi asam tersebut! Harga  $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$
2. Tentukan harga konsentrasi ion  $OH^-$  yang terdapat dalam larutan amoniak,  $NH_4OH$  0,05 M! Harga  $K_b$  larutan tersebut adalah  $1,8 \times 10^{-5}$ . Tentukan juga harga derajat ionisasi !
3. Suatu basa lemah  $MOH$  0,001 M mempunyai konsentrasi ion  $OH^-$  sebesar  $6 \times 10^{-3}$ . Berapakah harga  $K_b$  dari basa lemah tersebut?
4. Tentukan harga konsentrasi ion  $OH^-$  yang terdapat dalam larutan dimetil amino ( $CH_3$ )<sub>2</sub>NH 0,01 M jika harga  $K_b$  larutan tersebut  $5,1 \times 10^{-4}$ ! Tentukan pula harga derajat ionisasi dari larutan tersebut !
5. Berapa derajat ionisasi suatu basa lemah  $BOH$  0,01M yang memiliki  $K_b = 10^{-6}$ ?

#### e. Tetapan Kesetimbangan Ionisasi Air ( $K_w$ )

Tetapan kesetimbangan ionisasi air dinyatakan dengan  $K_w$  seperti pada Tabel

$$K_w = [H^+][OH^-]$$

**Tabel 10.** Harga  $K_w$  pada berbagai Temperatur

Temperatur ( °C )	$K_w$
0	$0,114 \times 10^{-14}$
10	$0,295 \times 10^{-14}$
20	$0,676 \times 10^{-14}$
25	$1,00 \times 10^{-14}$
60	$9,55 \times 10^{-14}$
100	$55,0 \times 10^{-14}$



1. Tentukan harga pH dari larutan
  - a.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,01M!
  - b. NaOH 0,02 M!
  - c. HF 0,1M ( $K_a = 8,1 \times 10^{-4}$ )
2. Tentukan pH larutan amoniak  $\text{NH}_4\text{OH}$  0,4 M bila harga  $K_b$  amoniak adalah  $1,0 \times 10^{-3}$ !
3. Larutan HA 0,01M mempunyai pH= 3. Hitunglah nilai  $K_a$  asam tersebut!
4. Hitunglah berapa persen HCN yang terionisasi dalam larutan HCN 0,1M jika diketahui nilai  $K_a$  HCN =  $6,4 \times 10^{-12}$ !
5. Jika nilai  $K_w$  pada  $100^\circ\text{C}$  dianggap  $10^{-12}$ , erapakah konsentrasi ion  $\text{H}^+$  dan ion  $\text{OH}^-$  dalam air murni pada suhu tersebut!

### Derajat Keasaman

Setelah memahami kekuatan asam dan basa serta paham cara menentukan besarnya konsentrasi  $\text{H}^+$  dan  $\text{OH}^-$  pada larutan asam maupun basa, kamu dapat menghitung besarnya derajat keasaman (pH) dengan menggunakan konsentrasi  $\text{H}^+$  dan  $\text{OH}^-$  tersebut. pH adalah suatu parameter yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman larutan. Harga derajat keasaman (pH) berkisar antara 1-14. Rumus derajat keasaman (pH) adalah sebagai berikut.

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

atau

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

Hubungan antara pH dengan pOH adalah sebagai berikut:

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

#### Contoh Soal

Hitunglah pH larutan  $\text{NH}_4\text{OH}$  0,1M ( $K_b = 10^{-5}$ ) dan HBr 0,03 M!

*Penyelesaian:*

a. Larutan  $\text{NH}_4\text{OH}$  0,1 M

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_b \times Mb}$$



$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{10^{-5} \times 0,1} \\
 &= \sqrt{10^{-5} \times 10^{-1}} \\
 &= \sqrt{10^{-6}} \\
 &= 10^{-3} \text{ M}
 \end{aligned}$$

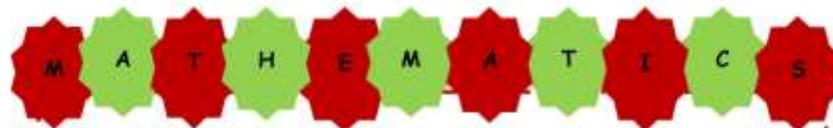
$$\begin{aligned}
 \text{pOH} &= -\log [\text{OH}^-] \\
 &= -\log 10^{-3} \\
 &= 3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{pH} &= 14 - \text{pOH} \\
 &= 14 - 3 \\
 &= 11
 \end{aligned}$$

b. Larutan HBr 0,03 M

$$\begin{aligned}
 [\text{H}^+] &= a \cdot [\text{HBr}] \\
 &= 1 \cdot 0,03 \\
 &= 0,03 \text{ M} \\
 &= 3 \times 10^{-2} \text{ M}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{pH} &= -\log [\text{H}^+] \\
 &= -\log 3 \times 10^{-2}
 \end{aligned}$$



1. Hitunglah konsentrasi ion hidrogen dalam larutan yang pH nya =  $3 - \log 2$ !
2. Hitunglah pH asam etanoat 0,3 M jika diketahui nilai  $K_a = 2 \times 10^{-5}$ !
3. Suatu basa BOH 0,01 M mempunyai nilai  $\text{pH} = 5 + \log 2$ . Hitunglah nilai  $K_b$  basa tersebut
4. Berapakah pH dari larutan berikut:
  - a. HCl 0,007M
  - b. KOH 0,05M
  - c.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  0,001M
5. Anilin ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ ) digunakan untuk pencelupan pada tekstil. Tetapan basa anilin  $K_b = 3,8 \times 10^{-10}$  pada suhu  $25^\circ\text{C}$ . Jika dalam larutan terdapat 0,05 M anilin dan sebagai basa monovalen. Hitunglah:
  - a. pH anilin pada suhu tersebut
  - b. derajat ionisasi

Lampiran 6 LKPD Pertemuan 3

# **PENUNTUN PRAKTIKUM ASAM BASA**



**OLEH**

**SINDY PUTRI EDYANA**

## PENGUJIAN LARUTAN ASAM BASA DAN pH NYA

### A. TUJUAN PRAKTIKUM

Adapun tujuan praktikum kali ini adalah :

1. Merancang dan melakukan percobaan membuat indikator asam basa dari ekstrak bahan alam.
2. Menguji pH larutan dengan menggunakan indikator Alami, indikator Universal dan indikator kertas lakmus.
3. Menentukan sifat larutan dengan beberapa indikator.

### B. LANDASAN TEORI

Teori Asam Basa Arrhenius menyatakan Asam adalah zat yang dalam air dapat menghasilkan ion hidrogen (atau ionhidronium,  $\text{H}_3\text{O}^+$ ). Sehingga dapat meningkatkan konsentrasi ion hidronium ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ). Sedangkan basa adalah zat yang dalam air melepaskan ion hidroksida ( $\text{OH}^-$ ).

Teori Asam Basa Bronsted-Lowry Menurut Bronsted-Lowry suatu zat pemberi proton (proton donor) disebut asam dan suatu zat penerima proton (proton aseptor) disebut basa.

Contoh: 
$$\text{HCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{Cl}^- + \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}$$

Asam adalah senyawa penerima (akseptor) pasangan electron. Basa adalah senyawa pemberi (donor) pasangan electron.

Contoh : 
$$\text{NH}_3 + \text{H}^+ \rightarrow \text{NH}_4^+$$

Asam dan basa dapat diidentifikasi menggunakan indikator. Indikator merupakan zat warna yang warnanya berbeda jika berada dalam kondisi asam dan basa. Indikator yang biasa digunakan adalah kertas lakmus, larutan indikator asam basa, indikator universal, indikator alami, dan pH meter.

Indikator Alami Indikator asam basa dapat dibuat secara sintesis (buatan) maupun secara alami. Di alam, banyak ditemukan tumbuh-tumbuhan yang dapat dijadikan sebagai indikator asam dan basa. Ekstrak atau sari dari mahkota bunga-bunga berwarna, daun, kunyit, dan kolungu dapat digunakan sebagai indikator alami.

Kertas lakmus merupakan salah satu jenis indikator buatan (sintesis) yang sering digunakan di laboratorium kimia. Kertas lakmus yang umum digunakan sebagai indikator asam basa ialah kertas lakmus merah dan kertas. Larutan asam memerahkan lakmus biru, Larutan basa membirukan lakmus merah, Larutan netral tidak mengubah warna lakmus.

Indikator universal dapat digunakan untuk mengetahui besar pH larutan. Penggunaan indikator universal ini sangat sederhana, yaitu dengan dicelupkan pada larutan atau ditetesi dengan larutan yang akan diukur pH-nya, kemudian bandingkan perubahan warna yang terjadi pada peta warna yang tersedia.

### **C. ALAT DAN BAHAN**

Adapun alat dan bahan yang digunakan kali ini adalah :

#### **ALAT**

1. Gelas aqua
2. Pipet tetes
3. Tisu

#### **BAHAN**

- |   |   |
|---|---|
| 1. Indikator universal<br>(Kertas indikator)<br>disediakan guru | 11. Air sabun                             |
| 2. Kertas lakmus  | 12. Amonia (coca-cola)                    |
| 3. Kunyit (Hasil ekstrak)                                       | 13. Larutan gula                          |
| 4. Kol ungu (Hasil ekstrak)                                     | 14. Larutan natrium karbonat (soda kue)   |
| 5. Kulit manggis (Hasil ekstrak)                                | 15. Larutan natrium klorida (garam dapur) |
| 6. Daun pandan (Hasil ekstrak)                                  | 16. Larutan amonium klorida (obat maag)   |
| 7. Aquades 2 Liter  | 17. Larutan natrium hidroksida (soda api) |
| 8. Cuka makan   |   |
| 9. Air kapur  |   |
| 10. Air jeruk nipis   |   |

## **D. PROSEDUR KERJA**

### **Pengujian dengan Indikator Alami**

1. Masukkan masing-masing larutan uji kedalam gelas aqua (aquades, cuka makan, airjeruk nipis, air kapur, soda kue, air garam, air sabun deterjen, larutan gula, coca-cola, soda api dan obat maag).
2. Teteskan air kapur pada kedua kertas lakmus dengan menggunakan pipet tetes.
3. Ulangi hal yang sama menggunakan larutan lain yang sudah disediakan, amati perubahan yang terjadi.
4. Letakkan air daun pandan tersebut ke dalam dua lekukan pelat tetes. Teteskan air kapur pada lekukan pertama dan larutan cuka pada lekukan kedua, amati yang terjadi.
5. Lakukan langkah (4) dengan bahan lain yang disediakan (kunyit, kulit mangga, kol ungu).
6. Setelah itu, uji pH beberapa larutan tersebut dengan menggunakan kertas indikator yang sudah disediakan.
7. Amati trayek perubahan pH yang ditunjukkan pada kertas indikator dan catat hasilnya.

## E. HASIL PERCOBAAN

### Perubahan warna kertas lakmus

No.	Bahan	Kertas lakmus		Sifat larutan		
		merah	biru	Asam	netral	basa
1.	Aquades					
2.	Larutan cuka					
3.	Air kapur					
4.	Larutan gula					
5.	Amonia (coca-cola)					
6.	Air jeruk					
7.	Air sabun					
8.	Larutan natrium karbonat (soda kue)					
9.	Larutan natrium klorida (garam)					
10.	Larutan amonium klorida (obat maag)					
11.	Larutan natrium hidroksida (soda api)					

### Indikator bahan alam

No.	Ekstrak bahan alam	Warna ekstrak bahan alam	Warna ekstrak ditetesi	
			cuka	Air kapur
1.	Daun pandan			
2.	Kunyit			
3.	Kulit manggis			
4.	Kol ungu			

## Lampiran 7 Validasi Lembar Observasi Guru

**VALIDASI LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU  
PADA PENERAPAN MODEL *PROCESS ORIENTED GUIDED INQUIRY LEARNING***

Nama Sekolah : SMAN 2 Kota Jambi  
 Materi : Asam Basa  
 Pertemuan Ke : 1  
 Kelas/Semester : XI IPA/2  
 Petunjuk : *Berilah komentar pada kolom komentar sesuai dengan aspek kegiatan guru yang diamati*

NO	Sintak	No Butir	Aspek Kegiatan Guru	Komentar
1	Orientasi	1	Guru mengucapkan salam pembuka	Aspek sudah sesuai
		2	Guru mengajak siswa berdoa bersama untuk mengawali pembelajaran	Aspek sudah sesuai
		3	Guru bertanya dengan memancing siswa meninjau kembali mengenai materi sebelumnya dan memberikan apersepsi mengenai materi asam basa.	Aspek sudah sesuai
		4	Guru memberikan penjelasan mengenai tujuan pembelajaran serta cakupan materi ajar asam basa dan motivasi kepada siswa.	Aspek sudah sesuai
		5	Guru mengarahkan siswa membentuk kelompok kecil yang beranggotakan 5- 6 orang.	Aspek sudah sesuai
		6	Guru memberikan LKS dan amplop yang berisikan kartu	Aspek sudah sesuai

2	Eksplorasi		peran siswa dalam kelompok ( <i>manager, recorder, reflector, dan presenter</i> ) pada tiap kelompok.	
		7	Guru membimbing siswa membaca dan menelaah LKS yang telah diberikan oleh guru dengan materi yang sama tiap kelompoknya.	Aspek sudah sesuai
		8	Guru menyajikan permasalahan yang ada di LKS tentang zat zat yang bersifat asam basa dalam kehidupan sehari-hari, konsep asam basa arhenius, bronsted-lowry dan lewis pada pertemuan kali ini dengan demonstrasi menyeluruh.	Aspek sudah sesuai
		9	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mendiskusikan materi yang ada pada LKS dengan teman 1 kelompok.	Aspek sudah sesuai
3	Penemuan Konsep	10	Guru melakukan monitoring saat siswa menganalisis materi yang terdapat pada LKS dan mengerjakan tugas dengan yang sudah disampaikan guru sebelumnya.	Aspek sudah sesuai
4	Aplikasi	11	Guru membimbing siswa untuk menjawab latihan yang terdapat dalam LKS.	Aspek sudah sesuai
		12	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi didepan kelas	Aspek sudah sesuai
		13	Guru memberikan kesempatan kelompok lain untuk bertanya, menyanggah dan memberikan penguatan	Aspek sudah sesuai

			konsep.	
		14	Guru memberikan komentar dan penjelasan penguatan terhadap hasil diskusi yang telah dilakukan.	Aspek sudah sesuai
		15	Guru menginstruksikan kepada siswa untuk membuat hasil kesimpulan materi zat zat yang bersifat asam basa dalam kehidupan sehari-hari, konsep asam basa arhenius, bronsted-lowry dan lewis.	Aspek sudah sesuai
5	Penutup	16	Guru mengakhiri proses pembelajaran dengan mengucapkan salam	Aspek sudah sesuai

Saran Keseluruhan :

*Aspek yang di penuhi oleh penelitia*

Jambi, Desember 2022  
Validator



Dr. Drs. Harizon, M.Si  
NIP. 196510161992031010

## Lampiran 8 Lembar Observasi Guru

**LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU  
PADA PENERAPAN MODEL *PROCESS ORIENTED GUIDED INQUIRY LEARNING***

Nama Sekolah : SMAN 2 Kota Jambi  
 Materi : Asam Basa  
 Pertemuan Ke : 2  
 Kelas/Semester : XI IPA/2  
 Petunjuk : *Berilah komentar pada kolom komentar sesuai dengan aspek kegiatan guru yang diamati*

NO	Sintak	No Butir	Aspek Kegiatan Guru	Komentar	
				Terlaksana	Tidak Terlaksana
1	Orientasi	1	Guru mengucapkan salam pembuka	✓	
		2	Guru mengajak siswa berdoa bersama untuk mengawali pembelajaran	✓	
		3	Guru bertanya dengan memancing siswa meninjau kembali mengenai materi sebelumnya dan memberikan apersepsi mengenai materi asam basa.	✓	
		4	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran serta cakupan materi ajar asam basa dan motivasi kepada siswa.	✓	
		5	Guru mengarahkan siswa untuk duduk di kelompok kecil	✓	

			yang sudah ditentukan.		
2	Eksplorasi	6	Guru memberikan LKS dan amplop yang berisikan kartu peran siswa dalam kelompok ( <i>manager, recorder, reflector, dan presenter</i> ) pada tiap kelompok.	✓	
		7	Guru membimbing siswa membaca dan menelaah LKS yang telah diberikan oleh guru dengan materi yang sama tiap kelompoknya.	✓	
		8	Guru menyajikan permasalahan yang ada di LKS tentang kekuatan asam basa dari nilai $K_a$ dan $K_b$ , mekanisme reaksi dalam asam kuat, asam lemah, trayek perubahan pH beberapa indikator pada pertemuan kali ini dengan demonstrasi menyeluruh.	✓	
		9	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mendiskusikan materi yang ada pada LKS dengan teman I kelompok.	✓	
		10	Guru melakukan monitoring saat siswa menganalisis		

3	Penemuan Konsep		materi yang terdapat pada LKS dan mengerjakan tugas dengan yang sudah disampaikan guru sebelumnya.	✓	
4	Aplikasi	11	Guru membimbing siswa menjawab latihan yang terdapat dalam LKS.	✓	
		12	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi didepan kelas	✓	
		13	Memberikan kesempatan kelompok lain untuk bertanya, menyanggah dan memberikan penguatan konsep.	✓	
		14	Guru memberikan komentar dan penjelasan penguatan terhadap hasil diskusi yang telah dilakukan.	✓	
5	Penutup	15	Siswa diminta untuk membuat hasil kesimpulan materi kekuatan asam basa dari nilai $K_a$ dan $K_b$ , mekanisme reaksi dalam asam kuat, asam lemah, trayek perubahan pH beberapa indicator.	✓	
		16	Mengakhiri proses pembelajaran dengan mengucapkan salam	✓	

Saran Keseluruhan :

Jambi, 08 Januari 2023  
Observer

*Lia F.*  
(Lia Fransiska)

**Lampiran 9** Validasi Lembar Observasi Aktivitas Siswa

**VALIDASI LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA  
PADA PENERAPAN MODEL *PROCESS ORIENTED GUIDED INQUIRY LEARNING***

Nama Sekolah : SMAN 2 Kota Jambi  
 Materi : Asam Basa  
 Pertemuan Ke : 1  
 Kelas/Semester : XI IPA/2  
 Petunjuk : *Berilah komentar pada kolom komentar sesuai dengan aspek kegiatan siswa yang diamati*  
 Nama Siswa : 1.....  
 2.....  
 3.....  
 4.....  
 5.....  
 6.....

No	Sintak	No Butir	Aspek Kegiatan Siswa	Kriteria	Penilaian
1	Orientasi	1	Siswa menjawab salam dari guru	Skor 4 jika siswa menjawab salam guru dengan menatap guru Skor 3 jika siswa menjawab salam tetapi tidak menatap guru Skor 2 jika siswa menatap guru tetapi tidak menjawab salam Skor 1 jika siswa tidak menjawab salam guru	<input type="checkbox"/> Aspek Tidak sesuai dengan sintak <input checked="" type="checkbox"/> Aspek Sesuai dengan sintak <input type="checkbox"/> Kriteria tidak sesuai dengan sintak <input checked="" type="checkbox"/> Kriteria sesuai dengan sintak Saran lainnya .....
		2	Siswa berdoa bersama	Skor 4 jika siswa berdoa dengan mengangkat tangan dan menundukkan kepala	<input type="checkbox"/> Aspek Tidak sesuai dengan sintak

		untuk mengawali pembelajaran	<p>Skor 3 jika siswa menundukkan kepala tetapi tidak mengangkat tangan</p> <p>Skor 2 jika siswa mengangkat tangan tetapi tidak menundukkan kepala</p> <p>Skor 1 jika siswa tidak menundukkan kepala dan tidak mengangkat tangan</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> Aspek Sesuai dengan sintak</p> <p><input type="checkbox"/> Kriteria tidak sesuai dengan sintak</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Kriteria sesuai dengan sintak</p> <p>Saran lainnya</p> <p>.....</p>
	3	Siswa menjawab pertanyaan dan apersepsi yang diberikan guru tentang materi asam basa dengan lancar, dan tepat.	<p>Skor 4 jika siswa menjawab 3 pertanyaan dari apersepsi yang diberikan guru tentang materi asam basa dan focus memperhatikan guru</p> <p>Skor 3 jika siswa menjawab 2 pertanyaan dari apersepsi yang diberikan guru tentang materi asam basa dan focus memperhatikan guru</p> <p>Skor 2 jika siswa menjawab 1 pertanyaan dari apersepsi yang diberikan guru tentang materi asam basa tetapi tidak focus memperhatikan guru</p> <p>Skor 1 jika siswa tidak menjawab pertanyaan dari apersepsi yang disampaikan guru tentang materi asam basa dan terlihat mengobrol dengan temannya</p>	<p><input type="checkbox"/> Aspek Tidak sesuai dengan sintak</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Aspek Sesuai dengan sintak</p> <p><input type="checkbox"/> Kriteria tidak sesuai dengan sintak</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Kriteria sesuai dengan sintak</p> <p>Saran lainnya</p> <p>.....</p>
	4	Siswa mendengarkan tujuan pembelajaran dan motivasi yang disampaikan oleh guru	<p>Skor 4 jika siswa mencatat 3 hal pokok yang berkaitan dengan tujuan pembelajaran dan motivasi yang disampaikan oleh guru</p> <p>Skor 3 jika siswa mencatat 2 hal pokok yang berkaitan dengan tujuan pembelajaran dan motivasi yang disampaikan oleh guru</p>	<p><input type="checkbox"/> Tidak sesuai dengan sintak</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sesuai dengan sintak</p> <p><input type="checkbox"/> Kriteria tidak sesuai dengan sintak</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Kriteria sesuai dengan sintak</p> <p>Saran lainnya</p> <p>.....</p>

				<p>Skor 2 jika siswa mencatat 1 hal pokok yang berkaitan dengan tujuan pembelajaran dan motivasi yang disampaikan oleh guru</p> <p>Skor 1 jika siswa tidak mencatat hal pokok yang berkaitan dengan tujuan pembelajaran dan motivasi yang disampaikan oleh guru</p>	<p><input type="checkbox"/> Aspek Tidak sesuai dengan sintak</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Aspek Sesuai dengan sintak</p> <p><input type="checkbox"/> Kriteria tidak sesuai dengan sintak</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Kriteria sesuai dengan sintak</p> <p>Saran lainnya</p> <p>.....</p>
		5	Siswa duduk sesuai kelompok yang sudah dibagi oleh guru secara heterogen	<p>Skor 4 jika siswa duduk sesuai kelompok dengan rapi.</p> <p>Skor 3 jika siswa bergabung dalam kelompok tetapi masih berdiri</p> <p>Skor 2 jika siswa belum bergabung dalam kelompok</p> <p>Skor 1 jika siswa tidak duduk sesuai kelompok</p>	<p><input type="checkbox"/> Aspek Tidak sesuai dengan sintak</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Aspek Sesuai dengan sintak</p> <p><input type="checkbox"/> Kriteria tidak sesuai dengan sintak</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Kriteria sesuai dengan sintak</p> <p>Saran lainnya</p> <p>.....</p>
2	Eksplorasi	6	Siswa membaca dan menelaah LKS tentang zat zat yang bersifat asam basa dalam kehidupan sehari-hari, konsep asam basa arhenius, bronsted-lowry dan lewis dan membaca dari berbagai sumber secara berkelompok	<p>Skor 4 jika siswa membaca dan menelaah LKS yang diberikan oleh guru mengenai materi asam basa dari 3 sumber yang berbeda</p> <p>Skor 3 jika siswa membaca dan menelaah LKS yang diberikan oleh guru mengenai materi asam basa dari 2 sumber yang berbeda</p> <p>Skor 2 jika siswa membaca dan menelaah LKS yang diberikan oleh guru mengenai materi asam basa dari 1 sumber yang berbeda</p> <p>Skor 1 jika siswa tidak membaca dan menelaah LKS dan hanya mengobrol dengan teman sekelompoknya.</p>	<p><input type="checkbox"/> Aspek Tidak sesuai dengan sintak</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Aspek Sesuai dengan sintak</p> <p><input type="checkbox"/> Kriteria tidak sesuai dengan sintak</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Kriteria sesuai dengan sintak</p> <p>Saran lainnya</p> <p>.....</p>

		7	Siswa <b>berdiskusi dan menganalisis</b> bersama kelompok tentang zat zat yang bersifat asam basa dalam kehidupan sehari-hari, konsep asam basa arhenius, bronsted-lowry dan lewis.	<p>Skor 4 jika siswa melakukan diskusi kelompok dan menganalisis semua soal yang ada di LKS secara cepat, tepat dan kritis.</p> <p>Skor 3 jika siswa melakukan diskusi kelompok dan menganalisis 75% soal yang ada di LKS secara cepat, tepat dan kritis.</p> <p>Skor 2 jika siswa melakukan diskusi kelompok dan menganalisis 50% soal yang ada di LKS secara cepat, tepat dan kritis.</p> <p>Skor 1 jika siswa melakukan diskusi kelompok dan menganalisis 25% soal yang ada di LKS secara cepat, tepat dan kritis.</p>	<input type="checkbox"/> Aspek Tidak sesuai dengan sintak <input checked="" type="checkbox"/> Aspek Sesuai dengan sintak <input type="checkbox"/> Kriteria tidak sesuai dengan sintak <input checked="" type="checkbox"/> Kriteria sesuai dengan sintak Saran lainnya .....
		8	Siswa <b>bertanya</b> kepada guru selama proses diskusi mengenai zat zat yang bersifat asam basa dalam kehidupan sehari-hari, konsep asam basa arhenius, bronsted-lowry dan lewis.	<p>Skor 4 jika siswa mengajukan 3 pertanyaan mengenai materi asam basa</p> <p>Skor 3 jika siswa mengajukan 2 pertanyaan mengenai materi asam basa</p> <p>Skor 2 jika siswa mengajukan 1 pertanyaan mengenai materi asam basa</p> <p>Skor 1 jika siswa tidak bertanya kepada guru mengenai materi asam basa</p>	<input type="checkbox"/> Aspek Tidak sesuai dengan sintak <input checked="" type="checkbox"/> Aspek Sesuai dengan sintak <input type="checkbox"/> Kriteria tidak sesuai dengan sintak <input checked="" type="checkbox"/> Kriteria sesuai dengan sintak Saran lainnya .....
		9	Siswa <b>menemukan konsep</b> efektifitas dari	Skor 4 jika siswa mampu menemukan 3 konsep pemahaman dengan mencatat materi	<input type="checkbox"/> Aspek Tidak sesuai dengan sintak

3	Penemuan Konsep	ketiga konsep asam basa arhenius, bronsted-lowry dan lewis dengan menganalisis zat zat yang bersifat asam basa dalam kehidupan sehari-hari dengan menghubungkan analisa sebelumnya.	<p>Skor 3 jika siswa mampu menemukan 2 konsep pemahaman dengan mencatat materi</p> <p>Skor 2 jika siswa mampu menemukan 1 konsep pemahaman dengan mencatat materi</p> <p>Skor 1 jika siswa tidak dapat menemukan konsep dan tidak mencatat pemahamannya terhadap materi</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Aspek Sesuai dengan sintak <input type="checkbox"/> Kriteria tidak sesuai dengan sintak <input checked="" type="checkbox"/> Kriteria sesuai dengan sintak Saran lainnya .....
4	Aplikasi	10 Siswa menganalisis materi tentang zat zat yang bersifat asam basa dalam kehidupan sehari-hari, siswa menentukan efektifitas dari ketiga konsep asam basa arhenius, bronsted-lowry dan lewis. secara individu memahami materi yang terdapat pada LKS dan menganalisis tugas dengan yang sudah disampaikan guru sebelumnya.	<p>Skor 4 jika siswa mampu menganalisis materi dengan menjawab semua tugas yang terdapat dalam LKS</p> <p>Skor 3 jika siswa mampu menganalisis materi dengan menjawab 75% tugas yang terdapat dalam LKS</p> <p>Skor 2 jika siswa mampu menganalisis materi dengan menjawab 50% tugas yang terdapat dalam LKS</p> <p>Skor 1 jika siswa mampu menganalisis materi dengan menjawab 25% tugas yang terdapat dalam LKS</p>	<input type="checkbox"/> Aspek Tidak sesuai dengan sintak <input checked="" type="checkbox"/> Aspek Sesuai dengan sintak <input type="checkbox"/> Kriteria tidak sesuai dengan sintak <input checked="" type="checkbox"/> Kriteria sesuai dengan sintak Saran lainnya .....
		11 Siswa bersama kelompok menganalisis materi tentang zat zat yang bersifat asam basa dalam kehidupan sehari-hari, siswa menentukan efektifitas dari ketiga	<p>Skor 4 jika siswa mampu memahami konsep dan mampu menyimpulkan semua hasil tugas yang sudah dikerjakan di LKS</p> <p>Skor 3 jika siswa mampu memahami konsep dan mampu menyimpulkan 75% hasil tugas yang sudah</p>	<input type="checkbox"/> Aspek Tidak sesuai dengan sintak <input checked="" type="checkbox"/> Aspek Sesuai dengan sintak <input type="checkbox"/> Kriteria tidak sesuai dengan sintak <input checked="" type="checkbox"/> Kriteria sesuai dengan sintak

		<p>konsep asam basa arhenius, bronsted-lowry dan lewis, serta <b>Menyimpulkan</b> hasil tugas yang sudah dikerjakan di LKS.</p>	<p>dikerjakan di LKS</p> <p>Skor 2 jika siswa mampu memahami konsep dan mampu menyimpulkan 50% hasil tugas yang sudah dikerjakan di LKS</p> <p>Skor 1 jika siswa mampu memahami konsep dan mampu menyimpulkan 25% hasil tugas yang sudah dikerjakan di LKS</p>	<p>Saran lainnya</p> <p>.....</p>
	12	<p>Siswa <b>mempresentasikan</b> hasil diskusi didepan kelas tentang zat zat yang bersifat asam basa dalam kehidupan sehari-hari, konsep asam basa arhenius, bronsted-lowry dan lewis.</p>	<p>Skor 4 jika siswa yang kelompoknya terpilih mempresentasikan hasil diskusi dengan penjelasan yang tepat, mudah dipahami dan menggunakan bahasa sendiri dan siswa yang lain mencatat 3 hal penting yang dipresentasikan</p> <p>Skor 3 jika siswa yang kelompoknya terpilih mempresentasikan hasil diskusi dengan tepat, namun sulit dipahami dan siswa yang lain mencatat 2 hal penting yang dipresentasikan</p> <p>Skor 2 jika siswa yang kelompoknya terpilih untuk mempresentasikan hasil diskusi penjelasannya tidak tepat dan sulit dipahami dan siswa yang lain mencatat 1 hal penting yang dipresentasikan</p> <p>Skor 1 jika siswa yang kelompoknya terpilih untuk mempresentasikan tetapi tidak dapat mempresentasikan</p>	<p><input type="checkbox"/> Aspek Tidak sesuai dengan sintak</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Aspek Sesuai dengan sintak</p> <p><input type="checkbox"/> Kriteria tidak sesuai dengan sintak</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Kriteria sesuai dengan sintak</p> <p>Saran lainnya</p> <p>.....</p>

		hasil diskusinya dan siswa yang lain tidak memperhatikan serta terlihat mengobrol dengan temannya.	
13	Siswa kelompok lain bertanya, menyanggah dan memberikan penguatan konsep kepada kelompok yang presentasi.	<p>Skor 4 jika siswa memberikan 3 pendapat berupa ide, gagasan dan usulan alternative berdasarkan pemikiran logis terhadap hasil penyajian kelompok lain</p> <p>Skor 3 jika siswa memberikan 2 pendapat berupa ide, gagasan dan usulan alternative berdasarkan pemikiran logis terhadap hasil penyajian kelompok lain</p> <p>Skor 2 jika siswa memberikan 1 pendapat berupa ide, gagasan dan usulan alternative berdasarkan pemikiran logis terhadap hasil penyajian kelompok lain</p> <p>Skor 1 jika siswa tidak memberikan pendapat berupa ide, gagasan dan usulan alternative berdasarkan pemikiran logis terhadap hasil penyajian kelompok lain</p>	<p><input type="checkbox"/> Aspek Tidak sesuai dengan sintak</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Aspek Sesuai dengan sintak</p> <p><input type="checkbox"/> Kriteria tidak sesuai dengan sintak</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Kriteria sesuai dengan sintak</p> <p>Saran lainnya .....</p>
14	Siswa menyimak guru dan mencatat pemberian penguatan materi dari guru terhadap hasil diskusi yang telah dilakukan	<p>Skor 4 jika siswa menyimak dan mencatat 3 hal penting penguatan dari guru terhadap hasil diskusi yang telah dilakukan</p> <p>Skor 3 jika siswa menyimak dan mencatat 2 hal penting penguatan dari guru terhadap hasil diskusi yang telah dilakukan</p> <p>Skor 2 jika siswa menyimak dan mencatat 1 hal penting penguatan</p>	<p><input type="checkbox"/> Aspek Tidak sesuai dengan sintak</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Aspek Sesuai dengan sintak</p> <p><input type="checkbox"/> Kriteria tidak sesuai dengan sintak</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Kriteria sesuai dengan sintak</p> <p>Saran lainnya .....</p>

5	Penutup		dari guru terhadap hasil diskusi yang telah dilakukan Skor 1 jika siswa tidak menyimak dan tidak mencatat penguatan dari guru terhadap hasil diskusi yang telah dilakukan	
		15	Siswa membuat hasil kesimpulan materi zat zat yang bersifat asam basa dalam kehidupan sehari-hari, konsep asam basa arhenius, bronsted-lowry dan lewis berdasarkan hasil penguatan oleh guru dari hasil diskusi. Skor 4 jika siswa mampu membuat hasil kesimpulan dari semua materi berdasarkan hasil penguatan yang guru sampaikan Skor 3 jika siswa mampu menyimpulkan 75% dari materi berdasarkan hasil penguatan yang guru sampaikan Skor 2 jika siswa mampu menyimpulkan 50% dari materi berdasarkan hasil penguatan yang guru sampaikan Skor 1 jika siswa mampu menyimpulkan $\leq 25\%$ dari materi berdasarkan hasil penguatan yang guru sampaikan	<input type="checkbox"/> Aspek Tidak sesuai dengan sintak <input checked="" type="checkbox"/> Aspek Sesuai dengan sintak <input type="checkbox"/> Kriteria tidak sesuai dengan sintak <input checked="" type="checkbox"/> Kriteria sesuai dengan sintak Saran lainnya .....
		16	Siswa berdoa dan memberi salam kepada guru Skor 4 jika siswa berdoa dengan mengangkat tangan dan menundukkan kepala serta menjawab salam guru dengan menatap guru Skor 3 jika siswa menundukkan kepala tetapi tidak mengangkat tangan serta menjawab salam tetapi tidak menatap guru Skor 2 jika siswa mengangkat tangan tetapi tidak menundukkan kepala serta menatap guru tetapi tidak	<input type="checkbox"/> Aspek Tidak sesuai dengan sintak <input checked="" type="checkbox"/> Aspek Sesuai dengan sintak <input type="checkbox"/> Kriteria tidak sesuai dengan sintak <input checked="" type="checkbox"/> Kriteria sesuai dengan sintak Saran lainnya .....

				menjawab salam	
				Skor 1 jika siswa tidak menjawab salam guru dan tidak mengangkat tangan maupun menundukkan kepala	

Saran Keseluruhan :

*Siswa lupa diundang oleh peneliti*

Jambi, 23 Desember 2022  
Validator

Dr. Drs. Harizon, M.Si  
NIP. 196510161992031010

## Lampiran 10 Lembar Observasi Aktivitas Siswa

**LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA**  
**PADA PENERAPAN MODEL *PROCESS ORIENTED GUIDED INQUIRY LEARNING***

Nama Sekolah : SMAN 2 Kota Jambi  
Materi : Asam Basa  
Pertemuan Ke : 1  
Kelas/Semester : XI IPA/2  
Petunjuk : *Berilah komentar pada kolom komentar sesuai dengan aspek kegiatan siswa yang diamati*  
Nama Siswa : 1. Andien Jagita Utari  
2. Fela Yollanda  
3. Hermawan Satria Doevanda  
4. Mellany Permata Sari  
5. Rayhan Alvino  
6. Tyas Amalia S.

kel - 2 -

No	Sintak	No Butir	Aspek Kegiatan Siswa	Kriteria	Siswa Nomor					
					1	2	3	4	5	6
1	Orientasi	1	Siswa menjawab salam dari guru	Skor 4 jika siswa menjawab salam guru dengan menatap guru	✓		✓	✓		
				Skor 3 jika siswa menjawab salam tetapi tidak menatap guru		✓			✓	✓
				Skor 2 jika siswa menatap guru tetapi tidak menjawab salam						
				Skor 1 jika siswa tidak menjawab salam guru						
		2	Siswa berdo'a bersama untuk mengawali pembelajaran	Skor 4 jika siswa berdo'a dengan mengangkat tangan dan menundukkan kepala	✓			✓		
				Skor 3 jika siswa menundukkan kepala tetapi tidak mengangkat tangan		✓	✓		✓	✓
				Skor 2 jika siswa mengangkat tangan tetapi tidak menundukkan kepala						
				Skor 1 jika siswa tidak menundukkan kepala dan tidak mengangkat tangan						

		3	Siswa menjawab pertanyaan dan apersepsi yang diberikan guru tentang materi asam basa dengan lancar, dan tepat.	Skor 4 jika siswa menjawab 3 pertanyaan dari apersepsi yang diberikan guru tentang materi asam basa dan focus memperhatikan guru		✓					
				Skor 3 jika siswa menjawab 2 pertanyaan dari apersepsi yang diberikan guru tentang materi asam basa dan focus memperhatikan guru				✓	✓		
				Skor 2 jika siswa menjawab 1 pertanyaan dari apersepsi yang diberikan guru tentang materi asam basa tetapi tidak focus memperhatikan guru	✓		✓				✓
				Skor 1 jika siswa tidak menjawab pertanyaan dari apersepsi yang disampaikan guru tentang materi asam basa dan terlihat mengobrol dengan temannya							
		4	Siswa mendengarkan tujuan pembelajaran dan motivasi yang disampaikan oleh guru	Skor 4 jika siswa mendengarkan tujuan pembelajaran dan motivasi guru dengan menatap guru dan duduk dengan rapi							
				Skor 3 jika mendengarkan tujuan pembelajaran dan motivasi guru dengan menatap guru tetapi tidak duduk dengan rapi	✓		✓				
				Skor 2 jika siswa mendengarkan tujuan pembelajaran dan motivasi guru dengan rapi tetapi tidak menatap guru		✓			✓	✓	
				Skor 1 jika siswa mendengarkan tujuan pembelajaran dan motivasi guru tetapi sambil mengobrol dengan teman				✓			
		5	Siswa duduk sesuai kelompok yang sudah dibagi oleh guru secara	Skor 4 jika siswa duduk sesuai kelompok dengan rapi.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
				Skor 3 jika siswa bergabung dalam kelompok tetapi masih berdiri							
				Skor 2 jika siswa belum bergabung dalam kelompok							

			heterogen	Skor 1 jika siswa tidak duduk sesuai kelompok								
2	Eksplorasi	6	Siswa membaca dan menelaah LKS dari berbagai sumber secara berkelompok	Skor 4 jika siswa membaca dan menelaah LKS yang diberikan oleh guru mengenai materi asam basa dari 3 sumber yang berbeda								
				Skor 3 jika siswa membaca dan menelaah LKS yang diberikan oleh guru mengenai materi asam basa dari 2 sumber yang berbeda	✓							
				Skor 2 jika siswa membaca dan menelaah LKS yang diberikan oleh guru mengenai materi asam basa dari 1 sumber yang berbeda		✓	✓	✓	✓	✓		
				Skor 1 jika siswa tidak membaca dan menelaah LKS dan hanya mengobrol dengan teman sekelompoknya.								
				Skor 4 jika siswa melakukan diskusi kelompok dan menganalisis semua soal yang ada di LKS secara cepat, tepat dan kritis.								
	7	Siswa berdiskusi dan menganalisis bersama kelompok	Skor 3 jika siswa melakukan diskusi kelompok dan menganalisis 75% soal yang ada di LKS secara cepat, tepat dan kritis.	✓	✓	✓						
			Skor 2 jika siswa melakukan diskusi kelompok dan menganalisis 50% soal yang ada di LKS secara cepat, tepat dan kritis.						✓			
			Skor 1 jika siswa melakukan diskusi kelompok dan menganalisis 25% soal yang ada di LKS secara cepat, tepat dan kritis.				✓	✓				
	8	Siswa bertanya kepada guru selama proses diskusi	Skor 4 jika siswa mengajukan 3 pertanyaan mengenai materi asam basa									
			Skor 3 jika siswa mengajukan 2 pertanyaan mengenai materi asam basa	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Skor 2 jika siswa mengajukan 1 pertanyaan mengenai materi asam basa			✓	✓	✓	✓	✓	✓				

				Skor 1 jika siswa tidak bertanya kepada guru mengenai materi asam basa							
3	Penemuan Konsep	9	Siswa menemukan konsep dengan menghubungkan analisa sebelumnya.	Skor 4 jika siswa mampu menemukan 3 konsep pemahaman dengan mencatat materi							
				Skor 3 jika siswa mampu menemukan 2 konsep pemahaman dengan mencatat materi			✓				
				Skor 2 jika siswa mampu menemukan 1 konsep pemahaman dengan mencatat materi	✓	✓		✓	✓	✓	
				Skor 1 jika siswa tidak dapat menemukan konsep dan tidak mencatat pemahamannya terhadap materi							
4	Aplikasi	10	Siswa mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru dalam LKS	Skor 4 jika siswa mampu menganalisis materi dengan menjawab semua tugas yang terdapat dalam LKS							
				Skor 3 jika siswa mampu menganalisis materi dengan menjawab 75% tugas yang terdapat dalam LKS							
				Skor 2 jika siswa mampu menganalisis materi dengan menjawab 50% tugas yang terdapat dalam LKS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
				Skor 1 jika siswa siswa mampu menganalisis materi dengan menjawab 25% tugas yang terdapat dalam LKS							
		11	Siswa bersama kelompok menyimpulkan hasil tugas yang sudah dikerjakan di LKS.	Skor 4 jika siswa mampu memahami konsep dan mampu menyimpulkan semua hasil tugas yang sudah dikerjakan di LKS							
				Skor 3 jika siswa mampu memahami konsep dan mampu menyimpulkan 75% hasil tugas yang sudah dikerjakan di LKS							
				Skor 2 jika siswa mampu memahami konsep dan mampu menyimpulkan 50% hasil tugas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

		yang sudah dikerjakan di LKS							
		Skor 1 jika siswa mampu memahami konsep dan mampu menyimpulkan 25% hasil tugas yang sudah dikerjakan di LKS							
12	Siswa mempresentasikan hasil diskusi didepan kelas	Skor 4 jika siswa yang kelompoknya terpilih mempresentasikan hasil diskusi dengan penjelasan yang tepat, mudah dipahami dan menggunakan bahasa sendiri dan siswa yang lain mencatat 3 hal penting yang dipresentasikan					✓		
		Skor 3 jika siswa yang kelompoknya terpilih mempresentasikan hasil diskusi dengan tepat, namun sulit dipahami dan siswa yang lain mencatat 2 hal penting yang dipresentasikan	✓						
		Skor 2 jika siswa yang kelompoknya terpilih untuk mempresentasikan hasil diskusi penjelasannya tidak tepat dan sulit dipahami dan siswa yang lain mencatat 1 hal penting yang dipresentasikan				✓		✓	✓
		Skor 1 jika siswa yang kelompoknya terpilih untuk mempresentasikan tetapi tidak dapat mempresentasikan hasil diskusinya dan siswa yang lain tidak memperhatikan serta terlihat mengobrol dengan temannya.		✓					
13	Siswa kelompok lain bertanya, menyanggah dan memberikan penguatan konsep kepada kelompok	Skor 4 jika siswa memberikan 3 pendapat berupa ide, gagasan dan usulan alternative berdasarkan pemikiran logis terhadap hasil penyajian kelompok lain							
		Skor 3 jika siswa memberikan 2 pendapat berupa ide, gagasan dan usulan alternative berdasarkan pemikiran logis terhadap hasil penyajian kelompok lain		✓					

5	Penutup	yang presentasi.	Skor 2 jika siswa memberikan 1 pendapat berupa ide, gagasan dan usulan alternative berdasarkan pemikiran logis terhadap hasil penyajian kelompok lain	✓		✓	✓	✓	✓	
			Skor 1 jika siswa tidak memberikan pendapat berupa ide, gagasan dan usulan alternative berdasarkan pemikiran logis terhadap hasil penyajian kelompok lain					✓		
		14	Siswa menyimak guru dan mencatat pemberian penguatan materi dari guru terhadap hasil diskusi yang telah dilakukan	Skor 4 jika siswa menyimak dan mencatat 3 hal penting penguatan dari guru terhadap hasil diskusi yang telah dilakukan						
				Skor 3 jika siswa menyimak dan mencatat 2 hal penting penguatan dari guru terhadap hasil diskusi yang telah dilakukan	✓			✓		
				Skor 2 jika siswa menyimak dan mencatat 1 hal penting penguatan dari guru terhadap hasil diskusi yang telah dilakukan		✓	✓	✓	✓	✓
				Skor 1 jika siswa tidak menyimak dan tidak mencatat penguatan dari guru terhadap hasil diskusi yang telah dilakukan						
		15	Siswa membuat hasil kesimpulan materi berdasarkan hasil penguatan oleh guru dan hasil diskusi.	Skor 4 jika siswa mampu membuat hasil kesimpulan dari semua materi berdasarkan hasil penguatan yang guru sampaikan						
				Skor 3 jika siswa mampu menyimpulkan 75% dari materi berdasarkan hasil penguatan yang guru sampaikan	✓			✓		
				Skor 2 jika siswa mampu menyimpulkan 50% dari materi berdasarkan hasil penguatan yang guru sampaikan		✓	✓	✓	✓	✓
				Skor 1 jika siswa mampu menyimpulkan $\leq$ 25% dari materi berdasarkan hasil penguatan yang guru sampaikan						

16	Siswa berdoa dan memberi salam kepada guru	Skor 4 jika siswa berdoa dengan mengangkat tangan dan menundukkan kepala serta menjawab salam guru dengan menatap guru	✓	✓			✓	
		Skor 3 jika siswa menundukkan kepala tetapi tidak mengangkat tangan serta menjawab salam tetapi tidak menatap guru			✓	✓		✓
		Skor 2 jika siswa mengangkat tangan tetapi tidak menundukkan kepala serta menatap guru tetapi tidak menjawab salam						
		Skor 1 jika siswa tidak menjawab salam guru dan tidak mengangkat tangan maupun menundukkan kepala						

Saran Keseluruhan :

Jambi, Januari 2023

Observer

*Rosa*

(ROSA CELIA ZAYANI)

## Lampiran 11 Validasi Tes Esai

## LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES ESSAY

Nama : Sandy Putri Edyana

NIM : A1C119010

Petunjuk : Isilah jawaban yang benar benar sesuai dengan pendapat anda dengan cara memberikan tanda (v) pada jawaban dan mengisi saran perbaikan instrumen pada kolom komentar yang tersedia. Atas ketersediaan dan waktunya saya ucapkan terima kasih.

Keterangan pilihan jawaban ranah konstruksi dan ranah bahasa

1= Tidak baik

2= Kurang baik

3= Cukup

4= Baik

5= Sangat baik

Nama validator : Dr. Drs. Harizon, M.Si

Hari/tanggal : Jumat / 23-12-2022

## i. Ranah Substansi

No.	Aspek Yang Dinilai	Pilihan Jawaban				
		1	2	3	4	5
1.	Pertanyaan pada instrumen tes esai sesuai dengan kompetensi dasar yang ingin dicapai				✓	
2.	Pertanyaan pada instrumen tes esai sesuai dengan indikator yang diukur				✓	
3.	Pertanyaan pada instrumen tes esai mencakup aspek kemampuan berpikir kritis yang dinilai				✓	
4.	Pertanyaan pada instrumen tes esai sesuai dengan materi asam basa				✓	
5.	Pertanyaan pada instrumen tes esai sesuai dengan jenjang dari jenis sekolah				✓	
6.	Jawaban dari pertanyaan pada instrumen tes esai sesuai dengan materi asam basa				✓	

## 2. Ranah konstruksi

No.	Aspek Yang Dinilai	Pilihan Jawaban				
		1	2	3	4	5
1.	Rumusan kalimat dalam bentuk tanda Tanya				✓	
2.	Ada petunjuk yang jelas dalam mengerjakan soal				✓	

## 3. Ranah Bahasa

No.	Aspek Yang Dinilai	Pilihan Jawaban				
		1	2	3	4	5
1.	Pertanyaan instrument pada tes essay menggunakan Bahasa yang jelas				✓	
2.	Pertanyaan tidak menimbulkan salah pengertian				✓	
3.	Kalimat yang digunakan sesuai dengan Bahasa baik dan benar				✓	
4.	Menggunakan Bahasa yang umum				✓	

Jambi, 23 Desember 2022

Validator



Dr. Drs. Harizon, M.Si  
NIP. 196510161992031010

Lampiran 12 Soal Tes Esai

**SOAL TES ESAI**  
**SMAN 2 KOTA JAMBI**

**Nama** :

**Kelas** :

**Hari/Tanggal** :

**Pertemuan** :

**Petunjuk Pengerjaan Soal** :

**I. Petunjuk Umum**

1. Jawaban ditulis pada kertas 1 lembar
2. Tuliskan nama, kelas, dan kelengkapan identitas siswa pada lembar jawaban
3. Tuliskan jawaban secara sistematis dan jelas.

**II. Petunjuk Khusus**

1. Berdoa terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal
2. Kerjakan soal dengan sebaik-baiknya. Mulailah dengan mengerjakan soal yang menurut anda mudah terlebih dahulu, kemudian dilanjutkan ke soal yang lebih rumit.
3. Teliti jawaban anda sebelum dikumpulkan.

**Soal** :

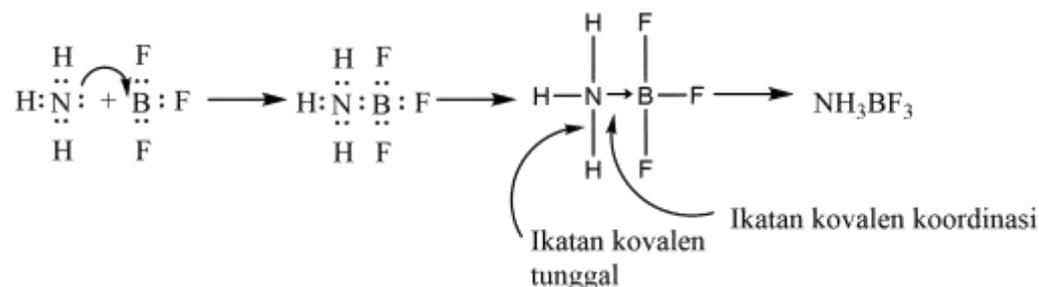
1. Arrhenius adalah seorang kimiawan asal Swedia. Salah satu teori mengenai asam basa yang banyak digunakan adalah teori asam basa Arrhenius. Berikan penjelasan sederhana dengan bahasamu sendiri mengenai teori asam basa Arrhenius!

Dibawah ini ada beberapa contoh larutan, tuliskan reaksi ionisasi dari larutan-larutan tersebut!

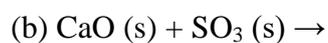
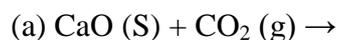
$\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NH}_4\text{OH}$ ,  $\text{LiOH}$ ,  $\text{HCOOH}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{KOH}$ , dan  $\text{HClO}_3$ .

Setelah itu, golongan larutan tersebut sesuai dengan sifat asam basa Arrhenius!

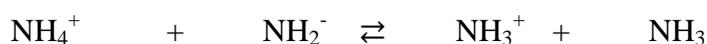
2. Reaksi asam basa menurut teori Lewis berkaitan dengan pembentukan ikatan kovalen koordinasi. Ikatan koordinasi terjadi karena adanya pasangan elektron dari satu atom yang berikatan. Perhatikan reaksi antara  $\text{NH}_3$  dan  $\text{BF}_3$  berikut ini.



Pada reaksi antara  $\text{NH}_3$  dan  $\text{BF}_3$ ,  $\text{BF}_3$  bertindak sebagai asam, sedangkan  $\text{NH}_3$  bertindak sebagai basa. Jelaskan bagaimana teori asam basa Lewis menurut pendapatmu berdasarkan dari donor dan akseptor elektron? Gunakan struktur Lewis untuk meramalkan produk reaksi asam basa berikut :



3. Berikut ini adalah contoh reaksi asam basa:



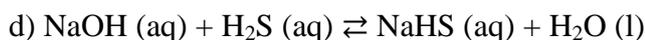
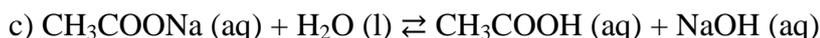
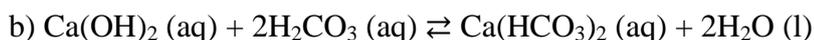
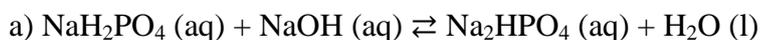
Asam

Basa

Basa Konj

Asam Konj

Bagaimana teori asam basa Bronsted-Lowry menurut pemahamanmu? Kemudian, identifikasi reaksi-reaksi dibawah ini serta tunjukkan pasangan asam basa konjugasi dan basa asam konjugasinya pada reaksi berikut :



4. Pada saat makan bakso, kita sering menjumpai botol cuka. Biasanya tertulis, “asam cuka 25%”. Cuka dihasilkan oleh berbagai bakteri penghasil asam asetat. Asam asetat, asam etanoat atau asam cuka adalah senyawa kimia asam organik yang dikenal sebagai pemberi rasa asam dan dalam makanan. Asam asetat merupakan salah satu karboksilat paling sederhana dengan reaksinya merupakan reaksi kesetimbangan, setelah asam format. Berikut harga  $K_a$  beberapa asam lemah

Nama	$K_a$
Asam asetat	$1,8 \times 10^{-5}$
Asam florida	$7,2 \times 10^{-4}$
Asam format	$1,8 \times 10^{-4}$
Asam nitrit	$4,5 \times 10^{-4}$

Dari pernyataan di atas, tuliskan reaksi kesetimbangan dari asam asetat! Berdasarkan nilai  $K_a$ , bagaimana kedudukan Asam asetat dibandingkan dengan asam lemah lainnya ?

5. Perhatikan table berikut.

Larutan	pH
Amonia 0,055 M	11
Kafein 0,244 M	12
Metilamina 0,178 M	12
Piridin 0,059 M	10

Berdasarkan data pH pada table tersebut, tunjukkan basa yang memiliki konstanta ionisasi ( $K_b$ ) paling besar!

6. Perhatikan trayek perubahan warna beberapa indikator berikut!

Indikator	Trayek pH	Perubahan Warna
Fenolftalein	8,3 – 10	Tak Berwarna – Merah
Metil Merah	4,4 – 6,2	Merah – Kuning
Bromtimol Biru	6,0 – 7,6	Kuning- Biru
Metil Jingga	3,1-4,4	Merah – Kuning

Seorang siswa sedang melakukan percobaan pengenalan asam basa. Dia ditugaskan menguji sifat larutan yang belum diketahui pH-nya, kedalam larutan tersebut diuji menggunakan indikator asam basa berikut.

Indikator yang Ditambahkan	Warna
Fenolftalein	Tidak Berwarna
Metil Merah	Kuning
Bromtimol Biru	Biru
Merah Jingga	Kuning

Berdasarkan data tersebut, berapakah pH larutan?



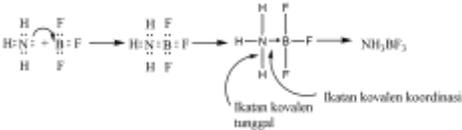
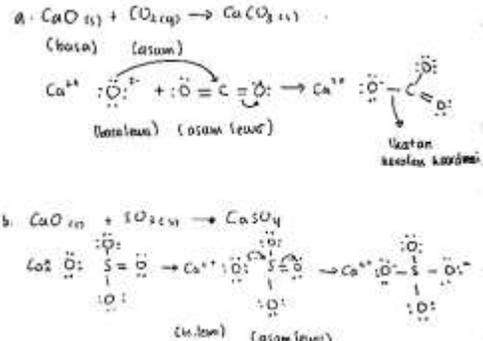
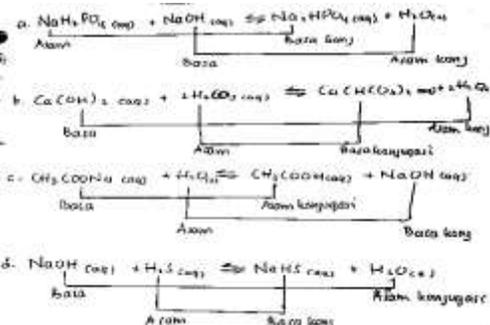
7.

Gambar diatas menunjukkan hasil yang didapat setelah mencelupkan lakmus merah. Berdasarkan kriteria pada gambar diatas, Apa jenis larutan yang terbentuk? Mengapa hal tersebut terjadi?

## Lampiran 13 Rubrik Soal Tes Esai

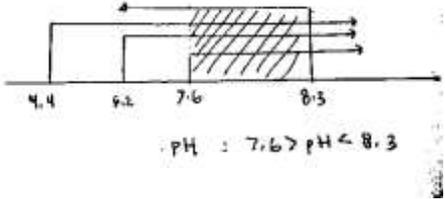
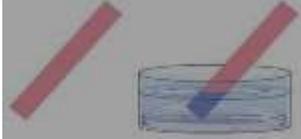
## RUBRIK SOAL TES ESAI

No	Soal	Jawaban	Level	Level Jawaban	Skor
1.	<p>Arrhenius adalah seorang kimiawan asal Swedia. Salah satu teori mengenai asam basa yang banyak digunakan adalah teori asam basa Arrhenius. Berikan penjelasan sederhana dengan bahasamu sendiri mengenai teori asam basa Arrhenius!</p> <p>Dibawah ini ada beberapa contoh larutan, tuliskan reaksi ionisasi dari larutan-larutan tersebut!</p> <p>H<sub>2</sub>S , LiOH, HCOOH, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>COOH, Ba(OH)<sub>2</sub>, KOH, dan HClO<sub>3</sub>. Setelah itu, golongankan larutan tersebut sesuai dengan sifat asam basa Arrhenius!</p>	<p>Teori Arrhenius Asam adalah suatu zat yang apabila dilarutkan dalam air akan menghasilkan ion H<sup>+</sup> . Basa adalah suatu zat yang apabila dilarutkan dalam air akan menghasilkan ion OH<sup>-</sup> .</p> <p>Reaksi ionisasi dari:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•H<sub>2</sub>S (Asam) H<sub>2</sub>S (aq) → 2H<sup>+</sup> (aq) + S<sup>2-</sup> (aq)</li> <li>•LiOH (Basa) LiOH (aq) → Li<sup>+</sup> (aq) + OH<sup>-</sup> (aq)</li> <li>•HCOOH (Asam) HCOOH (aq) ⇌ HCOO<sup>-</sup>(aq)+ H<sup>+</sup> (aq)</li> <li>•C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>COOH (Asam) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>COOH(aq) ⇌ C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>COO<sup>-</sup>(aq)+ H<sup>+</sup> (aq)</li> <li>•BaOH (Basa) BaOH (aq) → Ba<sup>2+</sup> (aq) + 2OH<sup>-</sup> (aq)</li> <li>•KOH (Basa) KOH (aq) → K<sup>+</sup> (aq) + OH<sup>-</sup> (aq)</li> </ul>	C5	Jika siswa membuat 1 atau 2 reaksi ionisasi dan atau hanya menjelaskan teori asam basa Arrhenius	1
				Jika siswa menjawab ≤ 3 reaksi ionisasi dan menjelaskan teori asam basa Arhenius	2
				Jika siswa menjawab 4 reaksi ionisasi dan menjelaskan teori asam basa Arhenius	3
				Jika siswa menjawab 6 reaksi ionisasi dan menjelaskan teori asam basa Arhenius	4
2.	<p>Reaksi asam basa menurut teori Lewis berkaitan dengan pembentukan ikatan kovalen koordinasi. Ikatan koordinasi terjadi karena adanya pasangan elektron</p>	<p>Teori Lewis Asam adalah partikel yang bertindak sebagai penerima (akseptor) pasangan elektron. Basa adalah partikel yang bertindak sebagai pemberi (donor)</p>	C5	Jika siswa hanya menjawab dengan memberikan penjelasan mengenai konsep dari teori lewis tanpa membuat reaksi.	1

	<p>dari satu atom yang berikatan. Perhatikan reaksi antara NH<sub>3</sub> dan BF<sub>3</sub> berikut ini.</p>  <p>Pada reaksi antara NH<sub>3</sub> dan BF<sub>3</sub>, BF<sub>3</sub> bertindak sebagai asam, sedangkan NH<sub>3</sub> bertindak sebagai basa. Bagaimana teori asam basa Lewis menurut pendapatmu? Gunakan struktur Lewis untuk meramalkan produk reaksi asam basa berikut :</p> <p>(a) CaO (s) + CO<sub>2</sub> (g) →          (b) CaO (s) + SO<sub>3</sub> (s) →</p>	<p>pasangan elektron.</p> 	<p>Jika siswa hanya benar menjawab pertanyaan a atau b saja dan tidak memberikan penjelasan mengenai konsep dari teori lewis</p>	<p>2</p>
			<p>Jika siswa hanya benar menjawab pertanyaan a dan b saja tanpa menjelaskan konsep dari teori lewis</p>	<p>3</p>
			<p>Jika siswa menjawab dengan lengkap dan benar</p>	<p>4</p>
<p>3.</p>	<p>Berikut ini adalah contoh reaksi asam basa:  <math>NH_4^+ + NH_2^- \rightleftharpoons NH_3^+ + NH_3</math>          Asam Basa Basa Konj Asam Konj          Bagaimana teori asam basa Bronsted-Lowry menurut pemahamanmu? Kemudian, identifikasi reaksi-reaksi dibawah ini serta tunjukkan pasangan asam basa konjugasi dan basa asam konjugasinya pada reaksi berikut :</p> <p>a) <math>NaH_2PO_4 (aq) + NaOH (aq) \rightleftharpoons Na_2HPO_4 (aq) + H_2O (l)</math>          b) <math>Ca(OH)_2 (aq) + 2H_2CO_3 (aq) \rightleftharpoons</math></p>	<p>Teori Bronsted Lowry          Asam adalah suatu zat yang dapat memberi proton (donor H<sup>+</sup>).          Basa adalah suatu zat yang dapat menerima proton (akseptor H<sup>+</sup>).          Pasangan asam basa konjugasi dari reaksi :</p> 	<p><b>C4</b> Jika siswa benar menjawab 1 pasangan asam basa saja atau hanya menjelaskan teori bronsted lowry saja.</p>	<p>1</p>
			<p>Jika siswa benar menjawab 2 pasangan asam basa dan memberikan penjelasan mengenai konsep dari teori bronted lowry.</p>	<p>2</p>
			<p>Jika siswa benar menjawab 3 pasangan asam basa dan memberikan penjelasan mengenai konsep dari teori bronted lowry.</p>	<p>3</p>
			<p>Jika siswa menjawab dengan lengkap dan benar</p>	<p>4</p>

	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 (\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O} (\text{l})$ c) $\text{CH}_3\text{COONa} (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} (\text{aq}) + \text{NaOH} (\text{aq})$ d) $\text{NaOH} (\text{aq}) + \text{H}_2\text{S} (\text{aq}) \rightleftharpoons \text{NaHS} (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l})$														
4.	<p>Pada saat makan bakso, kita sering menjumpai botol cuka. Biasanya tertulis, “asam cuka 25%”. Cuka dihasilkan oleh berbagai bakteri penghasil asam asetat. Asam asetat, asam etanoat atau asam cuka adalah senyawa kimia asam organik yang dikenal sebagai pemberi rasa asam dan dalam makanan. Asam asetat merupakan salah satu karboksilat paling sederhana dengan reaksinya merupakan reaksi kesetimbangan, setelah asam format. Berikut harga <math>K_a</math> beberapa asam lemah</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nama</th> <th><math>K_a</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Asam asetat</td> <td><math>1,8 \times 10^{-5}</math></td> </tr> <tr> <td>Asam florida</td> <td><math>7,2 \times 10^{-4}</math></td> </tr> <tr> <td>Asam format</td> <td><math>1,8 \times 10^{-4}</math></td> </tr> <tr> <td>Asam nitrit</td> <td><math>4,5 \times 10^{-4}</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>Dari pernyataan di atas, tuliskan reaksi kesetimbangan dari asam asetat! Berdasarkan nilai <math>K_a</math>, bagaimana kedudukan Asam asetat dibandingkan dengan asam lemah lainnya ?</p>	Nama	$K_a$	Asam asetat	$1,8 \times 10^{-5}$	Asam florida	$7,2 \times 10^{-4}$	Asam format	$1,8 \times 10^{-4}$	Asam nitrit	$4,5 \times 10^{-4}$	<p>Reaksi Kesetimbangan Asam Asetat  <math>\text{CH}_3\text{COOH} (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- (\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq})</math></p> <p>Kedudukan Asam Asetat Dari tabel harga <math>K_a</math> yang telah disajikan, dapat diambil kesimpulan bahwa; <math>\text{HF} &gt; \text{HNO}_2 &gt; \text{HCOOH} &gt; \text{CH}_3\text{COOH}</math>.            Asam asetat merupakan asam yang paling lemah diantara keempat asam lemah yang tersedia.</p>	<b>C4</b>	<p>Jika siswa hanya dapat menjawab asam yang paling lemah tanpa memberikan penjelasan</p> <p>Jika siswa benar dalam mengurutkan kedudukan asam asetat tetapi tidak membuat reaksi kesetimbangan asam asetat.</p> <p>Jika siswa dapat mengurutkan asam berdasarkan harga <math>K_a</math> dari yang terkuat ke yang terlemah dan membuat reaksi kesetimbangan namun masih salah dalam membuat reaksi</p> <p>Jika siswa dapat menjawab dengan lengkap dan benar</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
Nama	$K_a$														
Asam asetat	$1,8 \times 10^{-5}$														
Asam florida	$7,2 \times 10^{-4}$														
Asam format	$1,8 \times 10^{-4}$														
Asam nitrit	$4,5 \times 10^{-4}$														

5	<p>Perhatikan table berikut.</p> <table border="1" data-bbox="243 204 642 396"> <thead> <tr> <th>Larutan</th> <th>pH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Amonia 0,055 M</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Kafein 0,244 M</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Metilamina 0,178 M</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Piridin 0,059 M</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan data pH pada table tersebut, tunjukkan basa yang memiliki konstanta ionisasi (Kb) paling besar!</p>	Larutan	pH	Amonia 0,055 M	11	Kafein 0,244 M	12	Metilamina 0,178 M	12	Piridin 0,059 M	10	<p>Basa dengan Kb paling besar yaitu Metilamina</p> <p>1. larutan basa 1 Amonia 0,055 M, pH = 11 pOH = 3 → <math>[OH^-] = 10^{-3}</math> <math>[OH^-] = \sqrt{Kb \times Mb} \rightarrow 10^{-3} = \sqrt{Kb \times 0,055}</math> <math>10^{-6} = Kb \times 0,055 \rightarrow Kb = \frac{10^{-6}}{0,055} = 1,8 \times 10^{-5}</math></p> <p>2. larutan basa 2 Kafein 0,244 M, pH = 12 pOH = 2 → <math>[OH^-] = 10^{-2}</math> <math>[OH^-] = \sqrt{Kb \times Mb} \rightarrow 10^{-2} = \sqrt{Kb \times 0,244}</math> <math>10^{-4} = Kb \times 0,244 \rightarrow Kb = \frac{10^{-4}}{0,244} = 4,1 \times 10^{-4}</math></p> <p>3. larutan basa 3 Metilamina 0,178 M, pH = 12 pOH = 2 → <math>[OH^-] = 10^{-2}</math> <math>[OH^-] = \sqrt{Kb \times Mb} \rightarrow 10^{-2} = \sqrt{Kb \times 0,178}</math> <math>10^{-4} = Kb \times 0,178 \rightarrow Kb = \frac{10^{-4}}{0,178} = 5,6 \times 10^{-4}</math></p> <p>4. larutan basa 4 Piridin 0,059 M, pH = 10 pOH = 4 → <math>[OH^-] = 10^{-4}</math> <math>[OH^-] = \sqrt{Kb \times Mb} \rightarrow 10^{-4} = \sqrt{Kb \times 0,059}</math> <math>10^{-8} = Kb \times 0,059 \rightarrow Kb = \frac{10^{-8}}{0,059} = 1,7 \times 10^{-9}</math></p> <p>Kb Amonia = <math>1,8 \times 10^{-5}</math> Kb Kafein = <math>4,1 \times 10^{-4}</math> Kb Metilamina = <math>5,6 \times 10^{-4}</math> Kb Piridin = <math>1,7 \times 10^{-9}</math></p>	<p><b>C5</b></p> <p>Jika siswa benar dalam menghitung nilai Kb 1 larutan basa</p> <p>Jika siswa benar dalam menghitung nilai Kb 2 larutan basa</p> <p>Jika siswa benar dalam menghitung nilai Kb 3 larutan basa</p> <p>Jika siswa menjawab dengan lengkap dan benar</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>		
Larutan	pH															
Amonia 0,055 M	11															
Kafein 0,244 M	12															
Metilamina 0,178 M	12															
Piridin 0,059 M	10															
6.	<p>Perhatikan trayek perubahan warna beberapa indikator berikut!</p> <table border="1" data-bbox="184 1308 663 1383"> <thead> <tr> <th>Indikator</th> <th>Trayek pH</th> <th>Perubahan Warna</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Indikator	Trayek pH	Perubahan Warna				<p>pH larutan dapat diketahui berdasarkan data berikut :</p> <table border="1" data-bbox="730 1308 1226 1383"> <thead> <tr> <th>Indikator yang ditambahkan</th> <th>Warna</th> <th>pH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Indikator yang ditambahkan	Warna	pH				<p><b>C5</b></p> <p>Jika siswa hanya menjawab harga pH saja</p> <p>Jika siswa hanya membuat nilai pH berdasarkan perubahan warna saja tanpa membuat irisan garis bilangan</p>	<p>1</p> <p>2</p>
Indikator	Trayek pH	Perubahan Warna														
Indikator yang ditambahkan	Warna	pH														

	<table border="1" data-bbox="184 167 663 505"> <tr> <td>Fenolftalein</td> <td>8,3 - 10</td> <td>Tak Berwarna – Merah</td> </tr> <tr> <td>Metil Merah</td> <td>4,4 – 6,2</td> <td>Merah – Kuning</td> </tr> <tr> <td>Bromtimol Biru</td> <td>6,0 – 7,6</td> <td>Kuning- Biru</td> </tr> <tr> <td>Metil Jingga</td> <td>3,1-4,4</td> <td>Merah – Kuning</td> </tr> </table> <p data-bbox="184 505 705 721">Seorang siswa sedang melakukan percobaan pengenalan asam basa. Dia ditugaskan menguji sifat larutan yang belum diketahui pH-nya, kedalam larutan tersebut diuji menggunakan indikator asam basa berikut.</p> <table border="1" data-bbox="184 721 705 987"> <thead> <tr> <th>Indikator yang Ditambahkan</th> <th>Warna</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fenolftalein</td> <td>Tidak Berwarna</td> </tr> <tr> <td>Metil Merah</td> <td>Kuning</td> </tr> <tr> <td>Bromtimol Biru</td> <td>Biru</td> </tr> <tr> <td>Merah Jingga</td> <td>Kuning</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="184 987 705 1062">Berdasarkan data tersebut, berapakah pH larutan?</p>	Fenolftalein	8,3 - 10	Tak Berwarna – Merah	Metil Merah	4,4 – 6,2	Merah – Kuning	Bromtimol Biru	6,0 – 7,6	Kuning- Biru	Metil Jingga	3,1-4,4	Merah – Kuning	Indikator yang Ditambahkan	Warna	Fenolftalein	Tidak Berwarna	Metil Merah	Kuning	Bromtimol Biru	Biru	Merah Jingga	Kuning	<table border="1" data-bbox="730 167 1226 467"> <tr> <td>Fenolftalein</td> <td>Tidak berwarna</td> <td>&lt;8,3</td> </tr> <tr> <td>Metil Merah</td> <td>Kuning</td> <td>&gt;6,2</td> </tr> <tr> <td>Bromtimol Biru</td> <td>Biru</td> <td>&gt;7,6</td> </tr> <tr> <td>Metil Jingga</td> <td>Kuning</td> <td>&gt;4,4</td> </tr> </table> <p data-bbox="730 505 919 537">Penentuan pH:</p> 	Fenolftalein	Tidak berwarna	<8,3	Metil Merah	Kuning	>6,2	Bromtimol Biru	Biru	>7,6	Metil Jingga	Kuning	>4,4	<p data-bbox="1417 167 1919 277">Jika siswa membuat irisan garis bilangan dalam menentukan pH namun tidak membuat nilai harga pH</p> <p data-bbox="1417 277 1919 368">Jika siswa menjawab dengan lengkap dan benar</p>	<p data-bbox="1919 167 2020 277">3</p> <p data-bbox="1919 277 2020 368">4</p>
Fenolftalein	8,3 - 10	Tak Berwarna – Merah																																				
Metil Merah	4,4 – 6,2	Merah – Kuning																																				
Bromtimol Biru	6,0 – 7,6	Kuning- Biru																																				
Metil Jingga	3,1-4,4	Merah – Kuning																																				
Indikator yang Ditambahkan	Warna																																					
Fenolftalein	Tidak Berwarna																																					
Metil Merah	Kuning																																					
Bromtimol Biru	Biru																																					
Merah Jingga	Kuning																																					
Fenolftalein	Tidak berwarna	<8,3																																				
Metil Merah	Kuning	>6,2																																				
Bromtimol Biru	Biru	>7,6																																				
Metil Jingga	Kuning	>4,4																																				
<p data-bbox="92 1101 113 1127">7</p>	 <p data-bbox="184 1240 705 1386">Gambar diatas menunjukkan hasil yang didapat setelah mencelupkan lakmus merah. Berdasarkan kriteria pada gambar diatas, Apa jenis larutan yang</p>	<p data-bbox="730 1101 1289 1386">Larutan yang terbentuk adalah basa Pada saat mengidentifikasi masalah, larutan apa yang digunakan, peneliti tidak mengetahuinya apakah asam atau basa, dan peneliti juga tidak bias mencicipi bagaimana rasa dari larutan itu. untuk itu digunakannya kertas lakmus sebagai indikator dalam penentuan larutan, apakah</p>	<p data-bbox="1331 1101 1373 1127"><b>C5</b></p> <p data-bbox="1417 1101 1919 1175">Jika siswa hanya menjawab larutan yang terbentuk</p> <p data-bbox="1417 1175 1919 1300">Jika jawaban jenis larutan benar dan memberikan penjelasan, namun penjelasan salah</p> <p data-bbox="1417 1300 1919 1409">Jika jawaban jenis larutan benar dan memberikan penjelasan, namun penjelasan belum tepat</p>	<p data-bbox="1919 1101 2020 1175">1</p> <p data-bbox="1919 1175 2020 1300">2</p> <p data-bbox="1919 1300 2020 1409">3</p>																																		

	<p>terbentuk? Mengapa hal tersebut terjadi?</p>	<p>basa atau asam. setelah dicoba menggunakan kertas lakmus merah, ternyata berubah menjadi biru, hal ini sejalan dengan teori, bahwa lakmus merah akan berubah menjadi biru jika dalam keadaan basa. untuk itu dapat dikatakan bahwa larutan tersebut bersifat basa. Hal ini dapat terjadi karena adanya senyawa hidroksida (OH) yang mengikat satu elektron saat dimasukkan ke dalam air.</p>	<p>Jika siswa menjawab dengan lengkap dan benar</p>	<p>4</p>

## Lampiran 14 Rekapitulasi Lembar Observasi Siswa

REKAPITULASI DATA HASIL OBSERVASI KETERLAKSANAAN MODEL PEMBELAJARAN POGIL OLEH SISWA																			
Pertemuan 1																			
No	Nama Siswa	Aspek (Pertemuan 1)																Total Skor	Persentase
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1	Andi Zulmandi F	2	3	1	2	4	2	1	1	3	2	2	3	1	2	2	3	34	53,13
2	Andien Sagita Utari	4	4	2	3	4	3	3	2	2	2	2	3	2	3	3	4	46	71,88
3	Andika Pratama	2	3	2	2	4	1	2	1	2	1	2	1	2	2	2	3	32	50,00
4	Ardelia Zefa	3	3	3	3	4	3	3	1	3	2	3	2	1	3	2	3	42	65,63
5	Azzahra Rizka Putri	3	3	2	3	4	2	2	2	2	2	3	2	1	2	3	4	40	62,50
6	Bintang Chaesaria	3	3	2	2	4	2	3	2	2	2	2	3	2	3	3	3	41	64,06
7	Biyani Parvez Diyo	2	3	2	2	4	3	3	2	2	2	3	3	2	2	2	4	41	64,06
8	Chintya Fenika	4	3	2	3	4	2	3	2	3	2	2	3	2	3	2	4	44	68,75
9	Clarissa Fitriya Tasya	3	3	2	2	4	2	3	1	1	2	2	3	2	3	3	4	40	62,50
10	Euis Alisya Fitri	3	2	1	3	4	3	3	1	3	2	2	3	2	3	3	4	42	65,63
11	Fela Yollanda	3	3	3	2	4	2	3	2	2	2	2	1	3	2	2	4	40	62,50
12	Hermawan Satria	4	3	2	3	4	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	3	41	64,06
13	Intan Prima Islami	3	3	2	2	4	2	3	1	2	3	2	3	3	4	2	4	43	67,19
14	Kayla Erdani Putri	4	4	2	3	4	3	3	1	2	3	3	2	2	3	3	4	46	71,88
15	Luvita Sabrina	3	3	1	4	4	3	3	2	2	2	3	3	1	2	2	4	42	65,63
16	M. Alif Adyas	3	2	1	2	4	2	3	1	2	2	2	2	1	2	3	4	36	56,25
17	Mellany Permata Sari	4	4	3	1	4	2	1	2	2	2	2	4	2	3	2	3	41	64,06
18	M. Alfarizi Harahap	3	2	3	2	4	3	3	1	3	3	3	2	2	4	2	4	44	68,75
19	Muhammad Ridwan	4	3	4	2	4	3	2	2	2	3	3	2	2	2	3	3	44	68,75
20	Naila Syifa Ur-Rahman	4	3	2	2	4	3	3	1	2	3	2	3	3	3	2	4	44	68,75
21	Nasywa Raudlya Azzahra	3	2	2	3	4	2	2	1	2	3	2	1	3	3	2	4	39	60,94
22	Nayla Rima Hermando	2	2	1	2	4	3	2	2	2	2	2	2	1	2	3	4	36	56,25
23	Nusyabihah	4	3	3	3	4	2	3	2	2	2	3	3	2	2	3	4	45	70,31
24	Putri Alvina Sari	3	2	1	1	4	2	1	2	2	1	2	2	1	4	2	4	34	53,13
25	Putri Khumaira	4	3	2	3	4	2	2	2	2	2	3	2	1	3	3	4	42	65,63
26	Rayhan Alvino Ridwan	3	3	3	2	4	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	4	38	59,38
27	Rayhan Nofriansyah	4	2	3	2	4	3	2	3	2	2	3	3	2	2	3	4	44	68,75
28	Reno Ishak Nathanael	4	3	2	3	4	3	1	3	3	3	3	2	3	3	3	3	46	71,88
29	Rynce Laelio Cathleya	3	3	2	2	4	3	2	2	2	2	2	1	1	2	1	3	35	54,69
30	Salsa Billa Pertiwi	3	2	2	2	4	2	2	1	2	3	2	1	3	3	2	4	38	59,38
31	Steven Adrian Pardede	3	3	1	2	4	3	2	2	2	3	2	2	1	3	2	3	38	59,38
32	Tasya Mulya Fitriani	3	2	2	2	4	2	2	1	3	3	2	3	2	3	3	4	41	64,06
33	Thimoty Manuel Zefa	3	3	1	2	4	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	3	34	53,13
34	Tyas Amalia Setaningrum	3	3	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	3	36	56,25
35	Viki Ryu Alya	3	2	1	3	4	3	2	1	2	2	3	2	1	2	3	3	37	57,81
36	Zaki Firjatullah	3	3	2	2	4	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	3	34	53,13
<b>Rata-Rata</b>		<b>3,19</b>	<b>2,81</b>	<b>2,00</b>	<b>2,33</b>	<b>4,00</b>	<b>2,39</b>	<b>2,31</b>	<b>1,64</b>	<b>2,19</b>	<b>2,19</b>	<b>2,31</b>	<b>2,25</b>	<b>1,81</b>	<b>2,58</b>	<b>2,39</b>	<b>3,61</b>	<b>62,50</b>	

REKAPITULASI DATA HASIL OBSERVASI KETERLAKSANAAN MODEL PEMBELAJARAN POGIL OLEH SISWA																			
Pertemuan 2																			
No	Nama Siswa	aspek (Pertemuan 2)																Total Skor	Persentase
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1	Andi Zulmandi F	3	3	3	2	4	3	2	3	3	3	2	2	3	3	2	3	44	68,75
2	Andien Sagita Utari	4	3	4	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3	3	4	3	54	84,38
3	Andika Pratama	3	2	2	3	4	2	1	2	2	2	2	2	2	2	3	36	56,25	
4	Ardelia Zefa	3	4	3	3	4	3	2	3	3	3	3	2	3	2	2	4	47	73,44
5	Azzahra Rizka Putri	4	3	3	2	4	2	3	3	3	3	2	3	2	2	4	4	47	73,44
6	Bintang Chaesaria	4	3	3	3	4	4	2	1	2	2	2	3	3	3	3	4	46	71,88
7	Biyant Parvez Diyo	3	3	3	3	4	3	2	3	3	3	2	2	2	2	4	4	44	68,75
8	Chintya Fenika	4	4	3	3	4	3	2	2	3	4	2	2	2	4	4	4	50	78,13
9	Clarissa Fitria Tasya	3	4	3	3	4	3	4	2	2	3	3	4	3	4	3	4	52	81,25
10	Euis Alisya Fitri	4	4	2	2	4	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	4	46	71,88
11	Fela Yollanda	4	2	3	4	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	50	78,13
12	Hermawan Satria	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	4	47	73,44
13	Intan Prima Islami	3	4	3	2	4	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	4	47	73,44
14	Kayla Erdani Putri	3	3	3	3	4	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	47	73,44
15	Luvita Sabrina	3	3	2	3	4	3	3	2	2	2	2	3	2	2	2	3	41	64,06
16	M. Alif Adyas	4	3	2	1	4	1	2	2	3	3	2	2	2	2	3	3	39	60,94
17	Mellany Permata Sari	4	2	4	3	4	3	4	3	3	3	4	2	3	3	4	4	53	82,81
18	M. Alfarizi Harahap	4	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	4	49	76,56
19	Muhammad Ridwan	4	4	3	3	4	2	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	52	81,25
20	Naila Syifa Ur-Rahman	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	2	4	4	4	3	3	54	84,38
21	Nasywa Raudlya Azzahra	4	3	3	4	4	3	3	2	2	2	3	2	2	2	4	4	45	70,31
22	Nayla Rima Hermando	3	2	3	2	4	2	3	2	2	2	3	2	3	3	3	3	42	65,63
23	Nusyaibah	4	4	3	3	4	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	4	50	78,13
24	Putri Alvina Sari	4	3	3	3	4	3	2	4	3	3	4	2	2	2	2	3	47	73,44
25	Putri Khumaira	4	3	4	3	4	3	3	2	3	3	4	3	2	3	4	4	52	81,25
26	Rayhan Alvino Ridwan	4	2	3	3	4	3	2	3	2	3	2	2	3	3	2	3	44	68,75
27	Rayhan Nofriansyah	4	3	3	3	4	2	3	3	3	3	3	2	3	4	3	4	50	78,13
28	Reno Ishak Nathanael	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	55	85,94
29	Rynce Laelio Cathleya	4	3	3	3	4	3	3	2	2	2	2	3	1	1	1	3	40	62,50
30	Salsa Billa Pertiwi	4	3	3	3	4	3	3	2	2	2	3	2	3	3	2	4	46	71,88
31	Steven Adrian Pardede	3	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	2	2	4	3	3	47	73,44
32	Tasya Mulya Fitriani	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	2	4	3	4	56	87,50
33	Thimoty Manuel Zefa	4	3	3	3	4	2	3	2	2	2	2	1	1	3	3	3	41	64,06
34	Tyas Amalia Setaningrum	4	3	3	3	4	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	48	75,00
35	Viki Ryu Alya	4	3	4	3	4	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	50	78,13
36	Zaki Firjatullah	3	4	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	40	62,50
<b>Rata-Rata</b>		<b>3,64</b>	<b>3,11</b>	<b>3,03</b>	<b>2,92</b>	<b>4,00</b>	<b>2,78</b>	<b>2,81</b>	<b>2,50</b>	<b>2,61</b>	<b>2,78</b>	<b>2,72</b>	<b>2,47</b>	<b>2,58</b>	<b>2,94</b>	<b>2,75</b>	<b>3,53</b>		<b>73,70</b>

REKAPITULASI DATA HASIL OBSERVASI KETERLAKSANAAN MODEL PEMBELAJARAN POGIL OLEH SISWA																			
Pertemuan 3																			
No	Nama Siswa	aspek (Pertemuan 3)																Total Skor	Persentase
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1	Andi Zulmandi F	4	4	2	2	4	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	46	71,88
2	Andien Sagita Utari	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	4	4	58	90,63
3	Andika Pratama	4	3	3	3	4	3	2	3	2	2	2	3	3	2	2	3	44	68,75
4	Ardelia Zefa	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	50	78,13
5	Azzahra Rizka Putri	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	51	79,69
6	Bintang Chaesaria	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	56	87,50
7	Biyani Parvez Diyo	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	48	75,00
8	Chintya Fenika	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	55	85,94
9	Clarissa Fitria Tasya	4	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	3	4	4	55	85,94
10	Euis Alisya Fitri	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	4	50	78,13
11	Fela Yollanda	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	51	79,69
12	Hermawan Satria	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	49	76,56
13	Intan Prima Islami	4	4	3	3	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	51	79,69
14	Kayla Erdani Putri	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	3	3	4	4	55	85,94
15	Luvita Sabrina	4	3	3	2	4	4	3	3	3	3	2	3	2	2	2	3	46	71,88
16	M. Alif Adyas	3	3	3	3	4	3	2	3	3	2	2	3	2	3	3	3	45	70,31
17	Mellany Permata Sari	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	57	89,06
18	M. Alfari Harahap	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	52	81,25
19	Muhammad Ridwan	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	57	89,06
20	Naila Syifa Ur-Rahman	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	57	89,06
21	Nasywa Raudlya Azzahra	4	3	3	3	4	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	4	48	75,00
22	Nayla Rima Hermando	3	3	3	3	4	2	3	2	3	2	2	2	3	3	2	4	44	68,75
23	Nusyaibah	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	52	81,25
24	Putri Alvina Sari	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	2	3	4	55	85,94
25	Putri Khumaira	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	54	84,38
26	Rayhan Alvino Ridwan	4	3	3	3	4	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	47	73,44
27	Rayhan Nofriansyah	4	3	3	3	4	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	55	85,94
28	Reno Ishak Nathanael	4	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	4	3	56	87,50
29	Rynce Laelio Cathleya	4	3	3	4	4	3	3	2	3	2	3	2	2	2	2	4	46	71,88
30	Salsa Billa Pertiwi	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	48	75,00
31	Steven Adrian Pardede	3	2	2	2	4	3	4	3	4	3	3	4	3	4	4	3	51	79,69
32	Tasya Mulya Fitriani	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	57	89,06
33	Thimoty Manuel Zefa	4	4	2	4	4	3	2	2	2	2	1	3	2	3	3	4	45	70,31
34	Tyas Amalia Setaningrum	3	4	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	4	4	51	79,69
35	Viki Ryu Alya	4	4	3	4	4	3	4	3	3	2	2	3	3	4	4	4	54	84,38
36	Zaki Firjatullah	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	48	75,00
<b>Rata-Rata</b>		<b>3,67</b>	<b>3,44</b>	<b>3,08</b>	<b>3,17</b>	<b>4,00</b>	<b>3,25</b>	<b>3,19</b>	<b>3,03</b>	<b>3,11</b>	<b>2,92</b>	<b>2,97</b>	<b>2,86</b>	<b>2,75</b>	<b>2,97</b>	<b>3,17</b>	<b>3,64</b>		<b>80,03</b>

RATA-RATA MODEL PEMBELAJARAN POGIL						
No Siswa	Rata-Rata Model Pembelajaran POGIL			Jumlah	Rata-Rata	Kategori
	Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3			
1	53,13	68,75	71,88	193,75	64,58	B
2	71,88	84,38	90,63	246,88	82,29	A
3	50,00	56,25	68,75	175,00	58,33	CB
4	65,63	73,44	78,13	217,19	72,40	B
5	62,50	73,44	79,69	215,63	71,88	B
6	64,06	71,88	87,50	223,44	74,48	B
7	64,06	68,75	75,00	207,81	69,27	B
8	68,75	78,13	85,94	232,81	77,60	B
9	62,50	81,25	85,94	229,69	76,56	B
10	65,63	71,88	78,13	215,63	71,88	B
11	62,50	78,13	79,69	220,31	73,44	B
12	64,06	73,44	76,56	214,06	71,35	B
13	67,19	73,44	79,69	220,31	73,44	B
14	71,88	73,44	85,94	231,25	77,08	B
15	65,63	64,06	71,88	201,56	67,19	B
16	56,25	60,94	70,31	187,50	62,50	CB
17	64,06	82,81	89,06	235,94	78,65	B
18	68,75	76,56	81,25	226,56	75,52	B
19	68,75	81,25	89,06	239,06	79,69	B
20	68,75	84,38	89,06	242,19	80,73	B
21	60,94	70,31	75,00	206,25	68,75	B
22	56,25	65,63	68,75	190,63	63,54	B
23	70,31	78,13	81,25	229,69	76,56	B
24	53,13	73,44	85,94	212,50	70,83	B
25	65,63	81,25	84,38	231,25	77,08	B
26	59,38	68,75	73,44	201,56	67,19	B
27	68,75	78,13	85,94	232,81	77,60	B
28	71,88	85,94	87,50	245,31	81,77	A
29	54,69	62,50	71,88	189,06	63,02	B
30	59,38	71,88	75,00	206,25	68,75	B
31	59,38	73,44	79,69	212,50	70,83	B
32	64,06	87,50	89,06	240,63	80,21	B
33	53,13	64,06	70,31	187,50	62,50	CB
34	56,25	75,00	79,69	210,94	70,31	B
35	57,81	78,13	84,38	220,31	73,44	B
36	53,13	62,50	75,00	190,63	63,54	B
Jumlah	2250,000	2653,125	2881,25	7784,38	2594,79	
Rata-Rata	62,50	73,70	80,03	216,23	72,08	B

Lampiran 15 Data Kemampuan Berpikir Kritis Dari Tes Esai

NILAI POSTEST												
NO	Nama Siswa	Skor Jawaban							Total Skor	Rata-Rata	Nilai	Kategori
		1	2	3	4	5	6	7				
1	Andi Zulmandi F	4	3	1	4	4	4	4	24	3,43	85,7	A
2	Andien Sagita Utari	4	4	4	4	4	4	4	28	4,00	100,0	A
3	Andika Pratama	3	3	3	3	4	2	3	21	3,00	75,0	B
4	Ardelia Zefa	3	4	2	3	4	2	4	22	3,14	78,6	B
5	Azzahra Rizka Putri	4	4	3	3	4	4	4	26	3,71	92,9	A
6	Bintang Chaesaria	4	4	3	4	4	4	4	27	3,86	96,4	A
7	Biyang Parvez Diyo	4	3	2	4	3	3	1	20	2,86	71,4	B
8	Chintya Fenika	4	4	4	3	4	3	4	26	3,71	92,9	A
9	Clarissa Fitria Tasya	4	4	4	3	4	4	4	27	3,86	96,4	A
10	Euis Alisya Fitri	4	1	3	3	3	3	1	18	2,57	64,3	B
11	Fela Yollanda	4	3	1	3	4	4	4	23	3,29	82,1	A
12	Hermawan Satria	3	3	1	3	3	4	4	21	3,00	75,0	B
13	Intan Prima Islami	4	4	4	3	4	4	4	27	3,86	96,4	A
14	Kayla Erdani Putri	4	4	4	2	3	4	4	25	3,57	89,3	A
15	Luvita Sabrina	4	2	2	3	3	3	3	20	2,86	71,4	B
16	M. Alif Adyas	3	3	2	3	4	2	4	21	3,00	75,0	B
17	Mellany Permata Sari	3	3	3	2	4	4	4	23	3,29	82,1	A
18	M. Alfarizi Harahap	4	4	3	3	4	4	4	26	3,71	92,9	A
19	Muhammad Ridwan	4	4	4	3	4	4	4	27	3,86	96,4	A
20	Naila Syifa Ur-Rahman	4	4	4	4	3	4	4	27	3,86	96,4	A
21	Nasywa Raudlya Azzahra	4	4	3	3	2	4	4	24	3,43	85,7	A
22	Nayla Rima Hermando	2	2	1	2	1	1	4	13	1,86	46,4	CB
23	Nusyaibah	4	2	3	3	3	4	4	23	3,29	82,1	A
24	Putri Alvina Sari	4	4	4	4	4	4	4	28	4,00	100,0	A
25	Putri Khumaira	4	4	4	3	4	4	4	27	3,86	96,4	A
26	Rayhan Alvino Ridwan	3	3	2	2	4	4	4	22	3,14	78,6	B
27	Rayhan Nofriansyah	3	4	2	3	4	3	4	23	3,29	82,1	A
28	Reno Ishak Nathanael	4	4	4	4	4	4	4	28	4,00	100,0	A
29	Rynce Laelio Cathtleya	4	3	2	2	4	2	4	21	3,00	75,0	B
30	Salsa Billa Pertiwi	4	3	3	1	4	4	4	23	3,29	82,1	A
31	Steven Adrian Pardede	4	3	3	2	2	4	4	22	3,14	78,6	B
32	Tasya Mulya Fitriani	4	4	4	4	3	4	4	27	3,86	96,4	A
33	Thimoty Manuel Zefa	3	3	3	3	2	4	4	22	3,14	78,6	B
34	Tyas Amalia Setaningrum	3	4	2	3	3	4	4	23	3,29	82,1	A
35	Viki Ryu Alya	4	4	3	3	4	4	4	26	3,71	92,9	A
36	Zaki Firjatullah	4	3	1	4	4	4	4	24	3,43	85,7	A
jumlah		133	122	101	109	126	128	136	855	122,14	3053,57	
Rata-Rata		3,69	3,39	2,81	3,03	3,50	3,56	3,78	23,75	3,39	84,82	A

**Lampiran 16** Daftar Nilai *Pretest* dan *Posttest*

NO	Siswa	Pretest	Pretest	Posttest	Posttest
1	AZ	10	35,71	24	85,7
2	AS	15	53,57	28	100,0
3	AP	10	35,71	21	75,0
4	AZ	8	28,57	22	78,6
5	AR	10	35,71	26	92,9
6	BC	13	46,43	27	96,4
7	BP	5	17,86	20	71,4
8	CF	10	35,71	26	92,9
9	CFT	5	17,86	27	96,4
10	EA	8	28,57	15	64,3
11	FY	11	39,29	23	82,1
12	HS	8	28,57	21	75,0
13	IP	5	17,86	27	96,4
14	KE	11	39,29	25	89,3
15	LS	8	28,57	15	71,4
16	MA	7	25,00	21	75,0
17	MP	10	35,71	21	82,1
18	MAH	5	17,86	26	92,9
19	MR	13	46,43	27	96,4
20	NS	14	50,00	27	96,4
21	NR	9	32,14	24	85,7
22	NRH	5	17,86	13	46,4
23	N	8	28,57	22	82,1
24	PA	7	25,00	28	100,0
25	PK	9	32,14	27	96,4
26	RA	7	25,00	21	78,6
27	RN	10	35,71	22	82,1
28	RI	11	39,29	28	100,0
29	RL	6	21,43	21	75,0
30	SB	11	39,29	23	82,1
31	SA	8	28,57	22	78,6
32	TM	10	35,71	27	96,4
33	TMZ	5	17,86	22	78,6
34	TA	6	21,43	23	82,1
35	VR	9	32,14	26	92,9
36	ZF	5	17,86	24	85,7
Jumlah		312	1114,29	842	3053,6
Rata-Rata		8,67	30,95	23,39	84,8

## Lampiran 17 Uji Normalitas

UJI NORMALITAS					
No	X	Zi	F (Zi)	S (Zi)	F (Zi) -S (Zi)
1	46,43	-3,29407635	0,000493728	0,027777778	0,027284049
2	64,29	-1,76194781	0,039039058	0,055555556	0,016516498
3	71,43	-1,1490964	0,125258116	0,111111111	0,014147005
4	71,43	-1,1490964	0,125258116	0,111111111	0,014147005
5	75,00	-0,84267069	0,199706321	0,222222222	0,022515901
6	75,00	-0,84267069	0,199706321	0,222222222	0,022515901
7	75,00	-0,84267069	0,199706321	0,222222222	0,022515901
8	75,00	-0,84267069	0,199706321	0,222222222	0,022515901
9	78,57	-0,53624499	0,295894623	0,333333333	0,03743871
10	78,57	-0,53624499	0,295894623	0,333333333	0,03743871
11	78,57	-0,53624499	0,295894623	0,333333333	0,03743871
12	78,57	-0,53624499	0,295894623	0,333333333	0,03743871
13	82,14	-0,22981928	0,409116101	0,5	0,090883899
14	82,14	-0,22981928	0,409116101	0,5	0,090883899
15	82,14	-0,22981928	0,409116101	0,5	0,090883899
16	82,14	-0,22981928	0,409116101	0,5	0,090883899
17	82,14	-0,22981928	0,409116101	0,5	0,090883899
18	82,14	-0,22981928	0,409116101	0,5	0,090883899
19	85,71	0,076606427	0,530531677	0,583333333	0,052801656
20	85,71	0,076606427	0,530531677	0,583333333	0,052801656
21	85,71	0,076606427	0,530531677	0,583333333	0,052801656
22	89,29	0,383032133	0,649152031	0,611111111	0,038040919
23	92,86	0,68945784	0,754732402	0,722222222	0,03251018
24	92,86	0,68945784	0,754732402	0,722222222	0,03251018
25	92,86	0,68945784	0,754732402	0,722222222	0,03251018
26	92,86	0,68945784	0,754732402	0,722222222	0,03251018
27	96,43	0,995883546	0,840346635	0,916666667	0,076320032
28	96,43	0,995883546	0,840346635	0,916666667	0,076320032
29	96,43	0,995883546	0,840346635	0,916666667	0,076320032
30	96,43	0,995883546	0,840346635	0,916666667	0,076320032
31	96,43	0,995883546	0,840346635	0,916666667	0,076320032
32	96,43	0,995883546	0,840346635	0,916666667	0,076320032
33	96,43	0,995883546	0,840346635	0,916666667	0,076320032
34	100,00	1,302309253	0,903594655	1	0,096405345
35	100,00	1,302309253	0,903594655	1	0,096405345
36	100,00	1,302309253	0,903594655	1	0,096405345
Rata-Rata	84,82			LO	0,096
Standar Deviasi	11,65512062			Ltabel	0,148
				LO<Ltabel	Data Normal

**Lampiran 18** Uji Korelasi Menggunakan SPSS

No Siswa	Model POGIL	Kemampuan Berpikir Kritis Siswa
1	64,6	86
2	82,3	100
3	58,3	75
4	72,4	79
5	71,9	93
6	74,5	96
7	69,3	71
8	77,6	93
9	76,6	96
10	71,9	64
11	73,4	82
12	71,4	75
13	73,4	96
14	77,1	89
15	67,2	71
16	62,5	75
17	78,6	82
18	75,5	93
19	79,7	96
20	80,7	96
21	68,8	86
22	63,5	46
23	76,6	82
24	70,8	100
25	77,1	96
26	67,2	79
27	77,6	82
28	81,8	100
29	63,0	75
30	68,8	82
31	70,8	79
32	80,2	96
33	62,5	79
34	70,3	82
35	73,4	93
36	63,5	86



Correlations			
		Model Pembelajaran POGIL	Kemampuan Berpikir Kritis
Model Pembelajaran POGIL	Pearson Correlation	1	.641**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	36	36
Kemampuan Berpikir Kritis	Pearson Correlation	.641**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	36	36

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

**Lampiran 19** Data Korelasi Setiap Sintak Model Pembelajaran POGIL dengan Kemampuan Berpikir Kritis

No Siswa	SINTAK 1			Jumlah	Rata-Rata	Nilai Berpikir Kritis
	Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3			
1	60	75	80	215,00	71,67	85,7
2	85	95	100	280,00	93,33	100,0
3	65	70	85	220,00	73,33	75,0
4	80	85	85	250,00	83,33	78,6
5	75	80	90	245,00	81,67	92,9
6	70	85	95	250,00	83,33	96,4
7	65	80	80	225,00	75,00	71,4
8	80	90	90	260,00	86,67	92,9
9	70	85	90	245,00	81,67	96,4
10	65	80	90	235,00	78,33	64,3
11	75	85	80	240,00	80,00	82,1
12	80	80	80	240,00	80,00	75,0
13	70	80	90	240,00	80,00	96,4
14	85	80	100	265,00	88,33	89,3
15	75	75	80	230,00	76,67	71,4
16	60	70	80	210,00	70,00	75,0
17	80	85	90	255,00	85,00	82,1
18	70	85	85	240,00	80,00	92,9
19	85	90	90	265,00	88,33	96,4
20	75	90	100	265,00	88,33	96,4
21	70	90	85	245,00	81,67	85,7
22	55	70	80	205,00	68,33	46,4
23	85	90	90	265,00	88,33	82,1
24	55	85	90	230,00	76,67	100,0
25	80	90	85	255,00	85,00	96,4
26	75	80	85	240,00	80,00	78,6
27	75	85	85	245,00	81,67	82,1
28	80	90	85	255,00	85,00	100,0
29	70	85	90	245,00	81,67	75,0
30	65	85	80	230,00	76,67	82,1
31	65	80	65	210,00	70,00	78,6
32	65	95	90	250,00	83,33	96,4
33	65	85	90	240,00	80,00	78,6
34	70	85	85	240,00	80,00	82,1
35	65	90	95	250,00	83,33	92,9
36	70	75	85	230,00	76,67	85,7
Jumlah	2580	3005	3125	8710	2903,3	
Rata-Rata	71,67	83,47	86,81	241,94	80,65	

Correlations			
		Sintak Orientasi	Kemampuan Berpikir Kritis
Sintak Orientasi	Pearson Correlation	1	.622**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	36	36
Kemampuan Berpikir Kritis	Pearson Correlation	.622**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	36	36

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

No Siswa	SINTAK 2			Jumlah	Rata-Rata	Nilai Berpikir Kritis
	Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3			
1	33	67	67	166,67	55,56	85,7
2	67	83	83	233,33	77,78	100,0
3	33	42	67	141,67	47,22	75,0
4	58	67	75	200,00	66,67	78,6
5	50	67	75	191,67	63,89	92,9
6	58	58	83	200,00	66,67	96,4
7	67	67	75	208,33	69,44	71,4
8	58	58	92	208,33	69,44	92,9
9	50	75	92	216,67	72,22	96,4
10	58	67	75	200,00	66,67	64,3
11	58	75	92	225,00	75,00	82,1
12	58	75	75	208,33	69,44	75,0
13	50	67	67	183,33	61,11	96,4
14	58	75	83	216,67	72,22	89,3
15	67	67	83	216,67	72,22	71,4
16	50	42	67	158,33	52,78	75,0
17	42	83	83	208,33	69,44	82,1
18	58	67	75	200,00	66,67	92,9
19	58	67	100	225,00	75,00	96,4
20	58	75	100	233,33	77,78	96,4
21	42	67	67	175,00	58,33	85,7
22	58	58	58	175,00	58,33	46,4
23	58	67	75	200,00	66,67	82,1
24	42	75	92	208,33	69,44	100,0
25	50	67	92	208,33	69,44	96,4
26	42	67	75	183,33	61,11	78,6
27	67	67	92	225,00	75,00	82,1
28	58	83	92	233,33	77,78	100,0
29	58	67	67	191,67	63,89	75,0
30	42	67	75	183,33	61,11	82,1
31	58	67	83	208,33	69,44	78,6
32	42	75	83	200,00	66,67	96,4
33	42	58	58	158,33	52,78	78,6
34	50	75	67	191,67	63,89	82,1
35	50	75	83	208,33	69,44	92,9
36	50	50	75	175,00	58,33	85,7
Jumlah	1900	2425	2842	7166,67	2388,9	
Rata-Rata	52,78	67,36	78,94	199,07	66,36	

## Correlations

		Sintak Eksplorasi	Kemampuan Berpikir Kritis
Sintak Eksplorasi	Pearson Correlation	1	.418*
	Sig. (2-tailed)		.011
	N	36	36
Kemampuan Berpikir Kritis	Pearson Correlation	.418*	1
	Sig. (2-tailed)	.011	
	N	36	36

\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

No Siswa	SINTAK3			Jumlah	Rata-Rata	Nilai Berpikir Kritis
	Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3			
1	75	75	50	200,00	66,67	85,7
2	50	75	75	200,00	66,67	100,0
3	50	50	50	150,00	50,00	75,0
4	75	75	75	225,00	75,00	78,6
5	50	75	75	200,00	66,67	92,9
6	50	50	100	200,00	66,67	96,4
7	50	75	75	200,00	66,67	71,4
8	75	75	75	225,00	75,00	92,9
9	25	50	75	150,00	50,00	96,4
10	75	50	75	200,00	66,67	64,3
11	50	75	75	200,00	66,67	82,1
12	75	75	75	225,00	75,00	75,0
13	50	75	75	200,00	66,67	96,4
14	50	75	75	200,00	66,67	89,3
15	50	50	75	175,00	58,33	71,4
16	50	75	75	200,00	66,67	75,0
17	50	75	100	225,00	75,00	82,1
18	75	75	75	225,00	75,00	92,9
19	50	75	100	225,00	75,00	96,4
20	50	75	75	200,00	66,67	96,4
21	50	50	50	150,00	50,00	85,7
22	50	50	75	175,00	58,33	46,4
23	50	75	75	200,00	66,67	82,1
24	50	75	100	225,00	75,00	100,0
25	50	75	75	200,00	66,67	96,4
26	50	50	75	175,00	58,33	78,6
27	50	75	100	225,00	75,00	82,1
28	75	75	100	250,00	83,33	100,0
29	50	50	75	175,00	58,33	75,0
30	50	50	75	175,00	58,33	82,1
31	50	75	100	225,00	75,00	78,6
32	75	75	100	250,00	83,33	96,4
33	50	50	50	150,00	50,00	78,6
34	50	50	75	175,00	58,33	82,1
35	50	50	75	175,00	58,33	92,9
36	50	50	75	175,00	58,33	85,7
Jumlah	1975	2350	2800	7125	2375,0	
Rata-Rata	54,86	65,28	77,78	197,92	65,97	

## Correlations

		Sintak Penemuan Konsep	Kemampuan Berpikir Kritis
Sintak Penemuan Konsep	Pearson Correlation	1	.318
	Sig. (2-tailed)		.058
	N	36	36
Kemampuan Berpikir Kritis	Pearson Correlation	.318	1
	Sig. (2-tailed)	.058	
	N	36	36

No Siswa	SINTAK 4			Jumlah	Rata-Rata	Nilai Berpikir Kritis
	Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3			
1	50	65	70	185,00	61,67	85,7
2	60	75	85	220,00	73,33	100,0
3	40	50	60	150,00	50,00	75,0
4	55	65	70	190,00	63,33	78,6
5	50	60	75	185,00	61,67	92,9
6	60	65	80	205,00	68,33	96,4
7	60	55	70	185,00	61,67	71,4
8	60	70	75	205,00	68,33	92,9
9	60	85	75	220,00	73,33	96,4
10	60	65	70	195,00	65,00	64,3
11	50	70	75	195,00	65,00	82,1
12	50	65	70	185,00	61,67	75,0
13	75	70	75	220,00	73,33	96,4
14	65	65	70	200,00	66,67	89,3
15	55	55	60	170,00	56,67	71,4
16	45	55	60	160,00	53,33	75,0
17	65	75	85	225,00	75,00	82,1
18	70	75	75	220,00	73,33	92,9
19	60	85	80	225,00	75,00	96,4
20	70	90	75	235,00	78,33	96,4
21	60	55	70	185,00	61,67	85,7
22	45	65	60	170,00	56,67	46,4
23	60	70	75	205,00	68,33	82,1
24	50	65	75	190,00	63,33	100,0
25	55	75	80	210,00	70,00	96,4
26	50	65	60	175,00	58,33	78,6
27	60	75	80	215,00	71,67	82,1
28	70	85	85	240,00	80,00	100,0
29	40	45	55	140,00	46,67	75,0
30	60	65	70	195,00	65,00	82,1
31	55	70	85	210,00	70,00	78,6
32	65	90	85	240,00	80,00	96,4
33	45	45	55	145,00	48,33	78,6
34	45	70	75	190,00	63,33	82,1
35	50	75	70	195,00	65,00	92,9
36	35	55	70	160,00	53,33	85,7
Jumlah	2005	2430	2605	7040	2346,67	
Rata-Rata	55,69	67,50	72,36	195,56	65,19	

## Correlations

		Sintak Aplikasi	Kemampuan Berpikir Kritis
Sintak Aplikasi	Pearson Correlation	1	.612**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	36	36
Kemampuan Berpikir Kritis	Pearson Correlation	.612**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	36	36

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

No Siswa	SINTAK 5			Jumlah	Rata-Rata	Nilai Berpikir Kritis
	Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3			
1	63	63	75	200,00	66,67	85,7
2	88	88	100	275,00	91,67	100,0
3	63	63	63	187,50	62,50	75,0
4	63	75	88	225,00	75,00	78,6
5	88	100	75	262,50	87,50	92,9
6	75	88	88	250,00	83,33	96,4
7	75	75	75	225,00	75,00	71,4
8	75	100	100	275,00	91,67	92,9
9	88	88	100	275,00	91,67	96,4
10	88	88	75	250,00	83,33	64,3
11	75	88	75	237,50	79,17	82,1
12	63	75	88	225,00	75,00	75,0
13	75	75	88	237,50	79,17	96,4
14	88	75	100	262,50	87,50	89,3
15	75	63	63	200,00	66,67	71,4
16	88	75	75	237,50	79,17	75,0
17	63	100	100	262,50	87,50	82,1
18	75	75	100	250,00	83,33	92,9
19	75	75	88	237,50	79,17	96,4
20	75	75	88	237,50	79,17	96,4
21	75	75	88	237,50	79,17	85,7
22	88	75	75	237,50	79,17	46,4
23	88	88	88	262,50	87,50	82,1
24	75	63	88	225,00	75,00	100,0
25	88	100	88	275,00	91,67	96,4
26	75	63	75	212,50	70,83	78,6
27	88	88	88	262,50	87,50	82,1
28	75	88	88	250,00	83,33	100,0
29	50	50	75	175,00	58,33	75,0
30	75	75	75	225,00	75,00	82,1
31	63	75	88	225,00	75,00	78,6
32	88	88	100	275,00	91,67	96,4
33	63	75	88	225,00	75,00	78,6
34	63	75	100	237,50	79,17	82,1
35	75	75	100	250,00	83,33	92,9
36	63	75	63	200,00	66,67	85,7
Jumlah	2700	2825	3063	8587,5	2862,5	
Rata-Rata	75,00	78,47	85,07	238,54	79,51	

## Correlations

		Sintak Penutup	Kemampuan Berpikir Kritis
Sintak Penutup	Pearson Correlation	1	.441**
	Sig. (2-tailed)		.007
	N	36	36
Kemampuan Berpikir Kritis	Pearson Correlation	.441**	1
	Sig. (2-tailed)	.007	
	N	36	36

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Lampiran 20 Dokumentasi

