

**PENGARUH PENERAPAN BIMBINGAN SCAFFOLDING TEKNIK  
PROMPTING TERHADAP KEMAMPUAN ARGUMENTASI SISWA PADA  
MATERI ASAM DAN BASA**

**SKRIPSI**

**Oleh :**

**Rosanda Zuly Safitri**

**A1C121014**



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

**2024**

**PENGARUH PENERAPAN BIMBINGAN SCAFFOLDING TEKNIK  
PROMPTING TERHADAP KEMAMPUAN ARGUMENTASI SISWA PADA  
MATERI ASAM DAN BASA**

**SKRIPSI**

**Diajukan Kepada Universitas Jambi  
Untuk memenuhi Salah Satu Persyaratn Dalam Menyelesaikan  
Program Sarjana Pendidikan Kimia**



**OLEH :**

**Rosanda Zuly Safitri**

**A1C121014**

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

**2024**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul **Pengaruh Penerapan Bimbingan Scaffolding Teknik Prompting Terhadap Kemampuan Argumentasi Siswa Pada Materi Asam Basa**. Skripsi Program studi Pendidikan Kimia, yang disusun oleh Rosanda Zuly Safitri, Nomor Induk Mahasiswa A1C121014 telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan dalam Sidang Skripsi.

Jambi, 7 Mei 2025

Pembimbing I

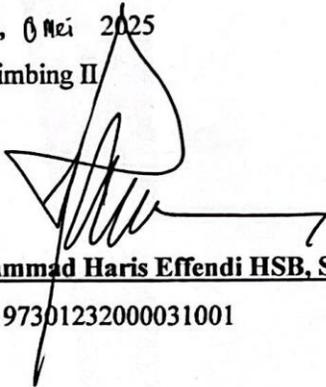


**Prof. Dr. M. Rusdi., S.Pd, M.SC**

NIP. 197012311994031005

Jambi, 8 Mei 2025

Pembimbing II



**Muhammad Haris Effendi HSB, S.Pd., M.Pd., Ph.D**

NIP. 197301232000031001

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Pengaruh Penerapan Bimbingan Sacffolding Teknik Prompting Terhadap Kemampuan Argumentasi Siswa pada Materi Asam Basa” yang disusun oleh **Rosanda Zuly Safitri**, Nomor Induk Mahasiswa **A1C121014**. Telah dipertahankan didepan Tim Penguji Skripsi Sarjana Pendidikan Kimia FKIP Universitas Jambi pada Tanggal 26 Mei 2025.

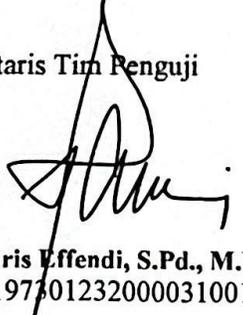
### Tim Penguji

Ketua : Prof. Dr. M. Rusdi, S.Pd., M.Sc  
Sekretaris : M. Haris Effendi, S.Pd., M.Pd., Ph.D  
Anggota : 1. Dra. Yusnidar, M. Pd  
2. Asmiyunda, M. Pd  
3. Firdiawan EkaPutra, M.Pd

Ketua Tim Penguji

  
**Prof. Dr. M. Rusdi, S.Pd., M.Sc**  
NIP. 197012311994031005

Sekretaris Tim Penguji

  
**M. Haris Effendi, S.Pd., M.Pd., Ph.D**  
NIP. 197301232000031001

Ketua Program Studi  
Pendidikan Kimia PMIPA FKIP  
Universitas Jambi

  
**Asmiyunda, M.Pd**  
NIP. 199505162022032025

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rosanda Zuly Safitri  
NIM : A1C121014  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwasanya skripsi ini benar karya saya sendiri bukan merupakan jiplakan dari karya pihak orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini merupakan jiplakan atau plagiat, saya bersedia menerima sanksi sesuai hukum yang berlaku

Demikian pernyataan ini dibuat dengan kesadaran dan tanggung jawab.

Jambi, 26 Mei 2025



Rosanda Zuly Safitri  
A1C121014

## ABSTRAK

**Zuly Safitri, Rosanda.** ”Pengaruh Penerapan Bimbingan *Scaffolding* Teknik *Prompting* Terhadap Kemampuan Argumentasi Siswa Pada Materi Asam Basa” Skripsi, Program Studi Pendidikan Kimia Jambi. Pembimbing : (1) Prof. Dr. M. Rusdi., S.Pd, M.SC (II) Muhammad Haris Effendi HSb, S.Pd., M.Pd., Ph.D.

**Kata Kunci : Scaffolding Teknik Prompting, Argumentasi, Argument Driven-Inquiry, Asam Basa**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan bimbingan scaffolding teknik prompting terhadap peningkatan kemampuan argumentasi siswa SMA pada materi asam basa serta mengidentifikasi peran teknik prompting dalam menyebabkan terjadinya perubahan kemampuan argumentasi sebelum dan sesudah penerapan bimbingan tersebut. Metode penelitian yang digunakan adalah mixed method dengan pendekatan explanatory sequential, yakni pengumpulan data kuantitatif di ikuti oleh data kualitatif secara beurutan. Data kuantitatif diperoleh melalui tes kemampuan argumentasi siswa sebelum (pretest) dan sesudah eksperimen (posttest), sedangkan data kualitatif diperoleh melalui lembar observasi pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada kemampuan argumentasi siswa kelas eksperimen setelah penerapan bimbingan scaffolding teknik prompting. Siswa eksperimen memperoleh nilai rata-rata lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Berdasarkan hasil uji t diperoleh data bahwa terdapat perbedaan kemampuan argumentasi antara kelas eksperimen dan kontrol ( $p$  value  $< 0.05$ ). berdasarkan hasil observasi terlihat bahwa pemberian teknik prompting menyebabkan siswa kelas eksperimen lebih terbantu dalam berargumentasi dibanding kelas kontrol. Dapat disimpulkan bahwa teknik prompting yang diterapkan dalam kegiatan pembelajaran memudahkan siswa dalam memahami materi asam basa dan berargumentasi.

## MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya  
Dia mendapat (pahala) dari (kebijakan) yang dikerjakannya dan mendapat (siksa)  
Dari (kejahatan) yang diperbuatnya”

(Q.S Al-Baqarah: 286)

“Maka Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan,  
Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

(Q.S Al-Insyirah: 5-6)

Orang lain gak akan paham *Struggle* dan masa sulit kita, yang mereka ingin tahu hanya bagian *Succes stories* nya saja. Jadi berjuanglah untuk diri sendiri meskipun gak ada yang tepuk tangan. Kelak diri kita di masa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini.

“Long Story Short, I Survived”

(Rosanda)

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengaruh Penerapan Bimbingan Scaffolding Teknik Prompting terhadap Kemampuan Argumentasi Siswa pada Materi Asam Basa"

Skripsi ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pendidikan pada Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini, di antara lain :

1. Bapak Prof. Dr. M. Rusdi, S.Pd., M.Sc sebagai pembimbing I skripsi yang telah banyak meluangkan waktu disela - sela kesibukan, memberi masukan, bimbingan dan arahan dalam penyelesaian skripsi.
2. Bapak M. Haris Effendi HSB, S.Pd., M.Pd., Ph.D sebagai pembimbing II skripsi yang telah memberi masukan, bimbingan, saran, bantuan dan arahan dalam penyelesaian skripsi.
3. Ibu Dra. Yusnidar, M.Pd sebagai Pembimbing Akademik dan juga sebagai Ketua penguji yang telah memberikan masukan, bimbingan, dan arahan serta meluangkan waktunya selama proses perkuliahan.
4. Ibu Asmiyunda, M.Pd sebagai Ketua Program Studi Pendidikan Kimia sekaligus Dewan penguji yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, masukan dan arahan dalam penyusunan skripsi

5. Bapak Firdiawan Eka Putra M.Pd sebagai anggota penguji yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, masukan, arahan dalam penyusunan skripsi.
6. Bapak Prof. Dr. Supian, S.Ag., M.Ag selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi.
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. Bapak Kepala Sekolah SMA N 2 Muaro Jambi dan Guru Kimia di SMA 2 Muaro Jambi yang telah memberikan izin pelaksanaan dan arahan selama melaksanakan penelitian di SMA N 2 Muaro Jambi.
9. Cinta Pertama saya, Ayahanda Zulyaman. Beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan hingga bangku perkuliahan, namun dengan kerja keras dan didikannya menjadikan putri manisnya mampu menyelesaikan studi hingga sarjana.
10. Pintu Surgaku, Ibunda Fitri Yuli. Beliau juga tidak sempat merasakan pendidikan hingga bangku perkuliahan, namun beliau yang selalu memberi semangat dan memberikan seluruh do'a di setiap tahajudnya sehingga putrinya dapat menyelesaikan program studinya sampai selesai dan lancar di setiap langkahnya
11. Adik laki-laki saya, Ammar Shidqi yang selalu membuat penulis termotivasi untuk bisa terus belajar menjadi sosok kakak yang dapat memberikan

pengaruh positif, baik dalam bidang akademik maupun non-akademik, serta berusaha menjadi panutannya dimasa yang akan datang kelak.

12. Kepada seluruh keluarga tersayang, terima kasih untuk seluruh doa, dukungan dan nasehat yang telah diberikan sehingga penulis mampu menyelesaikan perkuliahan ini.
13. Sahabat sedari kecil Indah Permata Sari, Rahmah Ulfa dan Annisa Dwi Citra yang selalu menjadi pendengar dan memberikan dukungan semangat kepada penulis hingga proses penulisan skripsi ini selesai.
14. Teman seperjuangan perkuliahan Azizatul Husna, Terima kasih sudah selalu mendengarkan keluh kesah penulis selama perkuliahan, memberikan support dan selalu memberikan semangat kepada penulis hingga proses penulisan skripsi ini selesai.
15. Terakhir tidak lupa, kepada diri saya sendiri. Terimakasih "Oca" sudah memilih untuk bertahan, mau berjuang untuk tetap ada hingga saat ini, serta menjadi perempuan yang kuat dan ikhlas atas segala perjalanan hidup yang mengecewakan dan menyakitkan itu. Dengan adanya skripsi ini telah berhasil membuktikan bahwa kamu bisa menyandang gelar S.Pd tepat waktu dan menjadi tekad maupun acuan untuk terus melakukan hal lebih membanggakan lainnya. Bagaimana kehidupan selanjutnya, hargai dirimu, rayakan dirimu, berbahagialah atas segala proses yang berhasil dilalui untuk masa depan yang lebih baik dan cerah.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis sangat mengharapkan masukan dan saran positif dari semua pihak demi penulisan skripsi ini.

Jambi, Mei 2025

Rosanda Zuly Safitri

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Batasan Masalah .....	6
1.5 Manfaat Penelitian .....	6
1.6 Definisi Istilah .....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Penelitian Relevan .....	9
2.2 Belajar dan Pembelajaran .....	11
2.3 Teori Belajar .....	13
2.3.1. Teori Belajar Behaviorisme .....	13
2.3.2. Teori Belajar Kognitif.....	14
2.3.3. Teori Belajar Konstruktivisme.....	15
2.4 Scaffolding.....	16
2.4.1. Pengertian Scaffolding .....	16
2.4.2. Fungsi Scaffolding .....	18

2.4.3.	Bentuk Scaffolding.....	19
2.4.4.	Tujuan Penerapan Scaffolding .....	19
2.4.5.	Langkah-langkah Strategi Scaffolding.....	20
2.4.6.	Kelebihan dan Kelemahan .....	21
2.5	Teknik Prompting .....	21
2.6	Model Pembelajaran Argument-Driven Inquiry.....	23
2.6.1.	Tahap dan Sintaks Model Pembelajaran Argument-Driven Inquiry.....	25
2.6.2.	Kelebihan dan kekurangan Argument Driven - Inquiry .....	25
2.7	Kemampuan Argumentasi .....	27
2.8	Materi Asam dan Basa .....	29
2.8.1.	Teori Asam Basa.....	29
2.8.2.	Identifikasi Asam Basa .....	32
2.9	Kerangka Berpikir.....	36
2.10	Hipotesis Penelitian .....	42
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>43</b>
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian .....	43
3.2	Rancangan Penelitian .....	43
3.3	Populasi dan Sampel.....	45
3.4	Variabel Penelitian.....	46
3.5	Teknik Pengumpulan Data .....	47
3.6	Intrumen Penelitian.....	47
3.6.1.	Lembar Wawamcara .....	48
3.6.2.	Lembar Observasi Guru dan Siswa.....	49
3.6.3.	Tes Argumentasi .....	52
3.7	Teknik Analisis Data .....	53
3.7.1.	Data Kualitatif.....	54

3.7.2. Data Kuantitatif.....	54
3.8 Teknik Interpretasi Data.....	55
3.8.1. Statistik Deskriptif .....	55
3.8.2. Uji Hipotesis .....	57
BAB IV PEMBAHASAN.....	68
4.1 Hasil Penelitian .....	68
4.1.1 Hasil Tes .....	68
4.1.2 Hasil Lembar Observasi Kualitatif .....	76
4.2 Pembahasan .....	78
4.2.1 Pengaruh penerapan bimbingan scaffolding Teknik prompting terhadap kemampuan argumentasi .....	78
4.2.2 Faktor yang mempengaruhi kemampuan argumentasi dikelas eksperimen dan kelas kontrol.....	80
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	83
5.1 Kesimpulan.....	83
5.2 Saran .....	84
DAFTAR PUSTAKA .....	85
LAMPIRAN.....	93

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sintaks Model Argument Driven Inquiry .....	25
Tabel 2.2 Tabel larutan Indikator Asam Basa.....	33
Tabel 2.3 Matrik Penerapan Bimbingan Scaffolding Teknik Prompting Dengan Model ADI Terhadap Kemampuan Argumentasi .....	38
Tabel 2.4 Matriks Model ADI terhadap kemampuan Argumentasi Siswa .....	39
Tabel 3.1 Desain penelitian.....	44
Tabel 3.2 Data jumlah siswa XI F9 dan F10 SMA N 2 Kota Jambi.....	46
Tabel 3.3 Jenis Instrument Penelitian .....	47
Tabel 3.4 Kisi-Kisi Lembar Wawancara.....	48
Tabel 3.5 Lembar Observasi Model Aegument Driven Inquiry Dengan Scaffolding Terhadap Kemampuan Argumentasi Siswa .....	50
Tabel 3.6 Lembar Observasi Model Argument Driven Inquiry Terhadap Kemampuan Argumentasi Siswa .....	51
Tabel 3.7 Kisi-kisi soal Tes Argumentasi .....	52
Tabel 3.8 Kriteria Rubric Tes Argumentasi .....	52
Tabel 3.9 Kategori Penilaian Lembar Observasi Aktivitas Guru Dan Siswa .....	55
Tabel 3.10 Interpretasi Effect Size.....	64
Tabel 3.11 Klasifikasi Uji N-gain .....	65
Tabel 4. 1 Data Statistik deskriptif di kedua kelas .....	68
Tabel 4. 2 Data Uji Normalitas Nilai Pretest dikelas Eksperimen dan Kontrol.....	71
Tabel 4. 3 Data Uji Normalitas Nilai Posttest dikelas Eksperimen dan Kontrol. ....	71
Tabel 4. 4 Uji Homogenitas Nilai Pretest dikelas Eksperimen dan Kontrol.....	72

Tabel 4. 5 Uji Homogenitas Nilai Posttest dikelas Eksperimen dan Kontrol .....	72
Tabel 4. 6 Data Uji t-dependent dikedua kelas .....	73
Tabel 4. 7 Data hasil uji N-gain di kedua kelas .....	74
Tabel 4. 8 Data hasil pretest Uji t-independent kelas eksperimen dan control. ....	74
Tabel 4. 9 Data hasil posttest Uji t-independent kelas eksperimen dan control .....	75
Tabel 4. 10 Uji t-dependen Pretest dan Posttest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	75
Tabel 4. 11 Hasil Effect Size.....	76
Tabel 4. 12 Jumlah aktivitas siswa berargumentasi dikedua kelas .....	77

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 1 Scaffolding .....	17
Gambar 2 2 Struktur pola Kalimat Argumentasi Toulmin (TAP) .....	29
Gambar 2 3 Gambar Kertas Lakmus.....	34
Gambar 2 4 Gambar Indikator Universal.....	34
Gambar 2 5 Gambar Indikator Alami .....	35
Gambar 3 1 Desain Explanatory Sequential .....	43
Gambar 3 2 Rancangan Penelitian .....	45
Gambar 4 1 Nilai Rata-Rata Pretest dan Posttest.....	69
Gambar 4 2 Jumlah Aktivitas Kelas Eksperimen .....	77
Gambar 4 3 Jumlah Aktivitas Kelas Kontrol .....	78

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Modul Ajar Kelas Eksperimen .....	93
Lampiran 2. Modul Ajar Kelas Kontrol .....	103
Lampiran 3. Lembar Kerja Peserta Didik .....	113
Lampiran 4. Lembar Validasi .....	142
Lampiran 5. Rubrik Penilaian Tes Argumentasi.....	144
Lampiran 6. Soal Pretest .....	145
Lampiran 7. Soal Posttest.....	151
Lampiran 8. Hasil Rekapitulasi Lembar Observasi .....	160
Lampiran 9. Hasil Pretest dan Posttest di kedua kelas.....	170
Lampiran 10. Jawaban Pretest dan Posttest di Kedua Kelas.....	175
Lampiran 11. Surat Penelitian.....	176
Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian.....	177

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kimia merupakan ilmu alam berharga yang melatih keterampilan yang diperlukan untuk berpikir secara teratur dan sistematis sesuai langkah-langkah metode ilmiah. Kimia adalah salah satu bidang ilmu yang sangat mendorong berpikir kritis. Salah satu kemampuan dalam berpikir kritis ialah kemampuan argumentasi, hal ini disebabkan oleh sifat kimia yang menuntut pemahaman mendalam tentang konsep-konsep abstrak, analisis data, dan pemecahan masalah.

Salah satu konsep Kimia yang dalam pembelajarannya memiliki karakteristik pengembangan kemampuan argumentasi adalah konsep Asam dan Basa. Pada materi asam dan basa ini erat hubungannya dengan konsep-konsep yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Dan juga asam dan basa merupakan dua senyawa kimia yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga pembelajaran materi asam dan basa ini dapat dilakukan kegiatan argumentasi.

Menurut Lev Vygotsky, Argumentasi merupakan bagian dari interaksi sosial dan penggunaan bahasa yang penting dalam proses pembelajaran dan perkembangan kognitif. Dalam pandangan Vygotsky, argumentasi merupakan suatu proses dialogis di mana individu mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan logis melalui interaksi dengan orang lain. Menurut model Toulmin, argumentasi terdiri dari 6 komponen yaitu (1) claim yang merupakan pendapat seseorang, (2) Data merupakan

fakta yang digunakan untuk mendukung claim, (3) Warrant merupakan alasan logis yang mengaitkan hubungan data dan claim, (4) Backing merupakan kajian teoritis yang mendukung warrant, (5) Qualifier merupakan prasyarat atau batasan dari claim dan (6) Rebuttal merupakan suatu sanggahan. Dalam pembelajaran kemampuan argumentasi siswa penting untuk diketahui karena profil kemampuan argumentasi dapat digunakan untuk menentukan tindakan apa yang akan digunakan dalam pembelajaran dalam meningkatkan pemahaman dan pencapaian level kognitif (Devi, Susanti VH, and Indriyanti 2018)

Hasil PISA 2015 menunjukkan bahwa Indonesia berada pada peringkat 3 terbawah (OECD, 2018). Hasil tersebut menunjukkan bahwa prestasi sains yang dimiliki cukup rendah, maka diperlukan suatu cara untuk meningkatkan prestasi sains dengan meningkatkan kemampuan bernalar. Penalaran merupakan suatu kegiatan atau proses berpikir untuk menarik kesimpulan atau membuat pernyataan baru yang didasarkan pernyataan sebelumnya dan kebenarannya telah dibuktikan (Dhiman 1981). Senada dengan hasil PISA, juga menunjukkan bahwa kemampuan argumentasi ilmiah siswa masih rendah. Hasil observasi menunjukkan bahwa hanya sedikit siswa yang aktif menjawab pertanyaan guru selama proses pembelajaran. Siswa menanggapi pertanyaan guru dengan jawaban singkat. Jawaban yang diberikan oleh siswa bukan merupakan pernyataan argumentative. Hal ini sesuai dengan permasalahan yang peneliti temukan di SMA N 2 Muaro Jambi dengan observasi secara langsung di kelas.

Pengintegrasian argumen di dalam pembelajaran sains akan menjadi lebih efektif bila didukung dengan penggunaan model pembelajaran yang sesuai. Model

pembelajaran yang selaras dengan literasi sains, salah satunya adalah model inkuiri. Salah satu model pembelajaran inkuiri yang mendukung pembuatan argumen adalah Argument-Driven Inquiry (ADI).

Sampson & Gleim (2009) dalam (Afgani et al. 2020) Model pembelajaran ADI merupakan sebuah model pembelajaran berorientasi inkuiri yang menekankan pada kegiatan berargumentasi yang mampu melatih siswa berargumentasi. Model pembelajaran ADI melatih siswa untuk terampil berargumentasi melalui semua sintaksnya terutama pada tahap penyusunan argumen tentatif dan diskusi interaktif argumentasi. Pada tahap produksi argumen, siswa diminta untuk membuat sebuah argumen yang terdiri dari penjelasan, bukti, dan alasan. Sintaks model pembelajaran ADI terdiri dari delapan tahap, yaitu: 1) Identifikasi masalah; 2) Merancang metode dan mengumpulkan data; 3) Membuat argumen tentatif; 4) Sesi argumentasi; 5) Penulisan laporan investigasi masing-masing siswa; 6). Double- blind peer review; 7) Revisi laporan berdasarkan hasil dari peer review; 8) Diskusi eksplisit dan reflektif tentang penyelidikan.

Hasil penelitian (Firdaos, Pursitasari, and Permana 2021) menunjukkan hasil terdapat perbedaan kemampuan argumentasi siswa menggunakan pembelajaran ADI. Data pretest dan posttest kemampuan berargumentasi yang telah dianalisis secara statistik menunjukkan perbedaan kemampuan berargumentasi antara kelas eksperimen dan kelas pembanding. Model pembelajaran Argument-Driven Inquiry terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan berargumentasi ilmiah siswa. Menurut (Ayuningtyas, Mulyani, and Sri 2019) Implementasi dari model pembelajaran Argument Driven Inquiry (ADI) yaitu siswa diberikan lembar kerja yang berisi

masalah untuk diselesaikan dengan diskusi. Oleh karena itu dibutuhkan strategi pembelajaran yang kolaboratif untuk memperoleh keterampilan berpikir kritis. Menurut Cho, dkk, dalam (Tiaradipa et al. 2020) Penggunaan teknik scaffolding dalam situasi pembelajaran kolaboratif terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan keterampilan argumentasi siswa dalam sains

Vygotsky dalam (Kusmaryono 2021) mengemukakan bahwa konsep scaffolding berhubungan dengan Zona Perkembangan Proksimal (ZPD). ZPD adalah tahap dimana peserta didik belum mampu menyelesaikan masalah sendiri, tetapi dengan bantuan guru. Scaffolding merupakan dukungan interaktif dari guru dengan memanfaatkan pengetahuan awal yang dimiliki siswa dengan tujuan untuk memudahkan siswa dalam memecahkan masalah. Scaffolding merupakan bantuan bertahap yang diberikan oleh guru kepada siswa. Vgotsky Fisher et al. (2010) berpendapat bahwa ada empat bentuk scaffolding yaitu Questioning, Prompting, Cueing, dan Explaining.

Dalam penelitian ini, Teknik yang digunakan ialah teknik Prompting dengan memberikan bantuan berupa bahan ajar seperti LKPD untuk membantu siswa merumuskan masalah yang akan diselesaikan. Belland dan Evidence (2017) menjelaskan bahwa alat bantu scaffolding ini memiliki beberapa tujuan. Salah satunya interaksi yang didukung oleh scaffolding dapat memberikan dampak positif pada siswa. siswa dapat menunjukkan keterampilan tingkat tinggi, seperti kemampuan memecahkan masalah tidak terstruktur, membuat argumentasi, dan memiliki makna mendalam dari subjek.

Hasil positif dari pemberian prompting salah satunya adalah untuk meningkatkan kualitas hasil belajar siswa (Srimardayeti and Rahmahtrisilvia 2022). Manfaat lain dari pemberian prompting adalah untuk menghasilkan sebuah kemampuan yang diinginkan dengan bimbingan sehingga anak mampu mencapai target kemampuannya. Teknik prompting juga bermanfaat terhadap kemampuan berpikir kreatif dan rasa ingin tahu siswa.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti ingin menyelidiki **Pengaruh Penerapan Bimbingan Scaffolding Teknik Prompting terhadap Kemampuan Argumentasi Siswa pada Materi Asam Basa.**

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang akan diteliti dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh penerapan teknik bimbingan Scaffolding Teknik Prompting untuk meningkatkan kemampuan argumentasi siswa pada materi asam dan basa ?
2. Apa saja faktor yang menyebabkan terjadinya perubahan Kemampuan Argumentasi sebelum dan setelah penerapan bimbingan Scaffolding teknik prompting ?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh penerapan bimbingan scaffolding teknik prompting pada materi Asam dan Basa.

2. Mengetahui faktor yang menyebabkan terjadinya perubahan Kemampuan Argumentasi sebelum dan setelah penerapan bimbingan Scaffolding teknik prompting.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini dilaksanakan di SMA N 2 Muaro Jambi pada Fase F kelas XI F1A dan XI F1B.
2. Kemampuan argumentasi terdiri dari 6 unsur, yaitu: pernyataan (claim), data pendukung/bukti (evidence), alasan (warrant), teori (backing), batasan (qualifiers), dan sanggahan (rebuttal). Tetapi, kemampuan argumentasi yang diteliti terdiri dari 3 unsur, yaitu : Pernyataan (claim), data/bukti (evidence), dan alasan (warrant).
3. Teknik bimbingan Scaffolding terdiri atas questioning, prompting, cueing, dan explaining. Tetapi peneliti menggunakan teknik Prompting sebagai kelas kelas eksperimen dan metode konvensional sebagai kelas kontrol.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini dapat ditinjau dari beberapa aspek yaitu sebagai berikut :

1. Bagi siswa, memberikan pengalaman belajar siswa yang lebih menarik dan menyenangkan, dan diharapkan dapat meningkatkan argumentasi pada masing-masing siswa dalam proses pembelajaran.
2. Bagi guru, sumber alternative model pembelajaran untuk mengoptimalkan kualitas pembelajaran kimia dalam meningkatkan hasil belajar berorientasi argumentasi dan dapat memperbaiki suasana belajar yang kurang efektif menjadi lebih efektif

dan berpusat pada siswa untuk meningkatkan kualitas pembelajaran kimia dengan tuntutan kurikulum merdeka pada mata pelajaran kimia.

3. Bagi sekolah, dapat digunakan sebagai bahan masukan yang dapat membantu meningkatkan mutu dan kualitas pelaksanaan program pembelajaran.
4. Bagi peneliti, seluruh rangkaian kegiatan hasil peneliti diharapkan dapat memantapkan penguasaan fungsi keilmuan yang dipelajari selama mengikuti program perkuliahan di Pendidikan Kimia Universitas Jambi.

### **1.6 Definisi Istilah**

Beberapa istilah yang terdapat didalam penelitian ini yang perlu kiranya penulis jelaskan yaitu:

1. Pengaruh yaitu dampak atau perubahan yang ditimbulkan oleh suatu variable atau intervensi terhadap aspek-aspek tertentu. Pengaruh ini bisa dilihat dalam perubahan perilaku, kognitif, motivasi, atau prestasi siswa, serta dalam sikap atau metode pengajaran guru.
2. Scaffolding merupakan dukungan interaktif dari guru dengan memanfaatkan pengetahuan awal yang dimiliki siswa yang bertujuan untuk memudahkan mereka dalam memecahkan masalah yang berada di luar kemampuan mereka. Scaffolding merupakan bantuan langkah demi langkah yang diberikan oleh guru kepada siswa.
3. Teknik Prompting adalah teknik dimana seorang guru atau pembimbing memberikan isyarat, petunjuk, atau pertanyaan untuk membantu peserta didik memecahkan masalah atau menyelesaikan tugas secara mandiri. Teknik prompting berfungsi untuk menstimulasi pemikiran kritis, memberikan arahan, atau

mengarahkan perhatian siswa pada aspek-aspek penting dari tugas, tanpa memberikan jawaban secara langsung.

4. Kemampuan Argumentasi yaitu kemampuan untuk mendukung klaim atau sudut pandang dengan fakta-fakta yang tidak dapat disangkal keakuratannya
5. Model Pembelajaran Argument Driven Inquiry adalah model pembelajaran yang mendorong siswa untuk melakukan penyelidikan, berargumentasi, menulis dan review.
6. Asam dan Basa adalah dua konsep dasar dalam kimia yang berkaitan dengan sifat suatu zat ketika dilarutkan dalam air atau pelarut lainnya. Asam dan Basa juga konsep yang menggambarkan perilaku zat dalam reaksi kimia, khususnya dalam hal bagaimana mereka berinteraksi dengan ion  $H^+$  dan  $OH^-$ .

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Penelitian Relevan**

Penelitian yang dilakukan oleh (Fajriani, Naswir, and Harizon 2021) yang berjudul “Pemberian Scaffolding dalam Bahan Belajar Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa” Menunjukkan hasil bahwa pemberian bantuan berupa scaffolding yang diberikan guru pada saat proses pembelajaran sangat penting untuk dilakukan. Melalui bahan belajar berbasis jenis masalah tertentu yang dilengkapi dengan scaffolding dapat membantu siswa berlatih memecahkan jenis masalah baik yang sederhana hingga yang kompleks. Bahan belajar yang dapat dikembangkan dapat berupa LKPD maupun e LKPD. Selain itu, dengan memberikan bahan belajar yang dilengkapi dengan scaffolding yang tepat dapat membantu guru dalam memaksimalkan aktivitas belajar dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi terutama pada materi kimia yang bersifat abstrak dan kontekstual.

Penelitian yang dilakukan (Wati Eka Putri 2024) yang berjudul “Scaffolding pada zone of proximal deveploment (ZPD) dalam pembelajaran sosiologi materi metode penelitian social kelas X-2 SMA N 7 Malang” Menunjukkan bahwa pembelajaran dengan strategi pembelajaran scaffolding dengan menggunakan Zona Of Proximal Deveploment (ZPD) dapat diimplementasikan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dengan mendorong kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan berdiskusi secara berkelompok. Untuk meningkatkan pemahaman konsep sosiologi dalam materi penelitian social maka diperlukan pembelajaran yang dapat

memberikan pemahaman dasar yang telah diterimanya. Salah satu pembelajaran yang dapat diterapkan adalah dengan konsep scaffolding. Dalam pelaksanaannya strategi scaffolding berperan penting dalam membantu guru untuk meningkatkan kemampuan peserta didik dalam pembelajaran sosiologi di kelas X-2.

Penelitian selanjutnya yang dilakukan (Ani and Lazulva 2020) dengan judul “Desain dan Uji Coba LKPD Interaktif dengan Pendekatan Scaffolding pada Materi Hidrolisis Garam” juga menunjukkan bahwa media pembelajaran LKPD interaktif berbantuan software Ispring Suite 8 dengan pendekatan Scaffolding pada materi hidrolisis garam sangat layak digunakan dalam pembelajaran dengan persentase rata-rata kevalidan sebesar 92,5% dan persentase rata-rata kepraktisan sebesar 89,6%. Dalam penerapannya, metode scaffolding memposisikan guru sebagai fasilitator yang membantu dan membimbing proses belajar peserta didik. Bantuan dan bimbingan tersebut secara perlahan akan dikurangi hingga peserta didik mampu menyelesaikan tugas pembelajaran secara mandiri. Dalam upaya meningkatkan pengetahuan peserta didik dalam materi mendesain, guru memberikan penjelasan materi secara sederhana. Dengan menerapkan metode pembelajaran scaffolding, peserta didik dapat mencapai tahap perkembangan aktualnya secara lebih optimal. Dengan demikian, tujuan-tujuan pembelajaran dapat tercapai sebagaimana yang diharapkan.

Kemudian penelitian (Agustiani et al. 2021) yang berjudul “Pengaruh metode scaffolding berbasis konstruktivisme terhadap hasil belajar siswa materi barisan dan deret arimatika” menunjukkan adanya pengaruh signifikan metode scaffolding berbasis konstruktivisme terhadap hasil belajar matematika siswa materi barisan dan deret arimatika dengan nilai rata-rata  $x_1 = 80,04$ , dan nilai standar deviasinya adalah

$s_1 = 16, 167$ . Berdasarkan data mengenai hasil belajar dapat disimpulkan bahwa menggunakan metode scaffolding berbasis konstruktivisme dapat meningkatkan hasil belajar siswa dari pada menggunakan metode ekspositori.

Penelitian yang dilakukan (Safira, Hasnunidah, and Sikumbang 2018) yang berjudul “Pengaruh Model Argument Driven Inquiry (ADI) terhadap kemampuan keterampilan Argumentasi Siswa Berkemampuan Akademik Berbeda” menyatakan bahwa hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan pencapaian keterampilan argumentasi antara siswa yang belajar dengan model ADI dan model konvensional. Pencapaian keterampilan argumentasi pada siswa yang belajar dengan menggunakan model ADI lebih tinggi dibandingkan siswa yang belajar dengan model konvensional. Siswa berkemampuan akademik bawah memiliki pencapaian keterampilan argumentasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa berkemampuan akademik atas. Serta siswa berkemampuan akademik bawah yang belajar menggunakan model pembelajaran ADI memiliki pencapaian keterampilan argumentasi yang paling tinggi dari sekelompok siswa yang lainnya.

Berdasarkan penelitian yang relevan yang telah disampaikan diatas, Bimbingan scaffolding yang akan diterapkan berorientasi dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan kemampuan berpikir kritis siswa sehingga diharapkan kemampuan argumentasi siswa ikut meningkat.

## **2.2 Belajar dan Pembelajaran**

Belajar pada hakikatnya adalah proses interaksi terhadap semua situasi yang ada di sekitar individu. Belajar dapat dipandang sebagai proses yang diarahkan kepada tujuan dan proses berbuat melalui berbagai pengalaman. Belajar juga merupakan

proses melihat, mengamati, dan memahami sesuatu. Menurut (Nidaur Rohmah 2017) belajar menunjukkan terjadinya aktivitas yang dilakukan oleh seseorang yang disadari atau disengaja. Aktivitas ini tertuju pada keaktifan seseorang dalam melakukan aspek mental yang memungkinkan terjadinya perubahan pada dirinya. Dapat dipahami juga bahwa kegiatan belajar dikatakan baik apabila intensitas keaktifan jasmani maupun mental siswa semakin tinggi. Sehingga belajar adalah proses yang berkelanjutan secara terus menerus yang akan berkaitan dengan pembelajaran berjalan.

Pembelajaran adalah proses interaksi siswa dengan guru dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran merupakan bantuan yang diberikan guru agar dapat terjadi proses pemerolehan ilmu dan pengetahuan, penguasaan keterampilan dan kebiasaan, serta pembentukan sikap dan kepercayaan pada siswa. Dengan kata lain, pembelajaran adalah proses untuk membantu siswa agar dapat belajar dengan baik. Proses pembelajaran dialami sepanjang hayat seorang manusia serta dapat berlaku dimanapun dan kapanpun. Pembelajaran mempunyai pengertian yang mirip dengan pengajaran, walaupun mempunyai konotasi yang berbeda. Dalam konteks pendidikan, guru mengajar supaya siswa dapat belajar dan menguasai isi pelajaran hingga mencapai sesuatu objektif yang ditentukan (aspek kognitif), juga dapat mempengaruhi perubahan sikap (aspek afektif), serta keterampilan (aspek psikomotor) seseorang siswa. Pengajaran memberi kesan hanya sebagai pekerjaan suatu pihak, yaitu pekerjaan guru saja. Sedangkan pembelajaran juga menyiratkan adanya interaksi antara guru dan siswa. Pembelajaran adalah suatu sistem yang bertujuan untuk membantu proses belajar siswa, yang berisi serangkaian peristiwa

yang dirancang, disusun sedemikian rupa untuk mempengaruhi dan mendukung terjadinya proses belajar siswa yang bersifat internal (Djamaluddin 2019).

Berdasarkan uraian di atas maka disimpulkan bahwa pembelajaran adalah proses merancang kegiatan belajar yang dilakukan secara terus menerus agar tercipta pembelajaran yang interaktif untuk meningkatkan pemahaman siswa agar tercapai tujuan pembelajaran yang diharapkan.

## **2.3 Teori Belajar**

### **2.3.1. Teori Belajar Behaviorisme**

Teori behaviorisme menjelaskan bagaimana pengalaman dapat mengubah perilaku seseorang. Teori ini dikembangkan menjadi aliran psikologi belajar yang berpengaruh terhadap arah pengembangan teori dan praktik pendidikan dan pembelajaran yang dikelas dengan aliran behaviorisme. Aliran tersebut sangat menekankan pada perilaku-perilaku yang muncul dari pembelajaran. Menurut (Wahab and Rosnawati 2021) menyatakan bahwa meskipun pembelajaran merupakan kegiatan yang mengharuskan peserta didik mengartikulasikan pengetahuan yang diterimanya dalam bentuk laporan, kuis, atau ujian, namun tujuan pembelajaran teori behaviorisme ini mengutamakan perluasan pengetahuan.

Jika seseorang dapat menunjukkan perubahan perilaku, maka dianggap telah mempelajari sesuatu. Teori ini berpendapat bahwa stimulus (input) dan respons (output) adalah dua komponen pembelajaran yang paling penting. Sesuatu hal yang diberikan oleh guru kepada peserta didik disebut stimulus, sedangkan respon merupakan suatu reaksi atau tanggapan dari peserta didik terhadap stimulus yang diberikan oleh guru.

Menurut (Shahbana, Kautsar farizqi, and Satria 2020) menyatakan bahwa terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penerapan teori belajar behavioristik dalam pembelajaran yaitu :

1. Menetapkan prioritas dan mempertimbangkan dampak lingkungan.
2. Memberikan prioritas utama pada mekanisme stimulus-respon (S-R) untuk menghasilkan hasil belajar.
3. Menetapkan prioritas dan fokus pada keterampilan yang sudah anda miliki dan kembangkan di masa lalu.
4. Menekankan perlunya latihan dan pengulangan dalam pengembangan pola perilaku.
5. Perilaku yang diinginkan merupakan manifestasi dari hasil yang dipelajari.

### **2.3.2. Teori Belajar Kognitif**

Teori ini membahas pembangunan skema selama fase perkembangan ketika seseorang mempelajari representasi mental baru dari informasi dan bersiap untuk lingkungannya. Pendekatan ini mencirikan pertumbuhan kognitif sebagai munculnya pengetahuan dan kapasitas, dikategorikan sebagai konstruktivisme dibandingkan nativisme. Menurut teori kognitif, orang menjadi lebih mahir secara kognitif dengan bertindak sesuai dengan dorongan lingkungannya (Thobroni 2015).

Berikut beberapa ciri-ciri dari teori kognitif, diantaranya yaitu :

1. Penampilan Internal seseorang mempunyai pengaruh besar terhadap bagaimana mereka berperilaku.
2. Memberi bobot lebih pada keseluruhan (holistic) dibandingkan elemen (wholistik).

3. Menekankan betapa pentingnya fungsi kognitif.
4. Memprioritaskan keseimbangan individu.
5. Perkembangan zaman sangat mempengaruhi perilaku manusia.
6. Struktur kognitif mempunyai pengaruh yang lebih besar terhadap bagaimana perilaku manusia terbentuk.
7. Teori kognitif menyatakan bahwa “wawasan” merupakan komponen penting dalam pemecahan masalah.

### **2.3.3. Teori Belajar Konstruktivisme**

Konstruktivisme adalah filosofi pembelajaran dan pengetahuan yang menjelaskan apa itu pengetahuan dan bagaimana pengetahuan itu di peroleh. Menurut perspektif konstruktivis ini, sains bersifat sementara, tidak objektif dan terus berubah (Khodijah 2016). Dalam pembelajaran teori belajar konstruktivisme berkaitan erat dengan peran guru dan peserta didik yang sesuai dengan pandangan dari konstruktivisme. Dalam teori ini peserta didik secara aktif membangun pengetahuannya dan guru berperan sebagai fasilitator dalam membantu peserta didik untuk aktif dalam membangun pengetahuannya baik dengan pembelajaran yang bermakna dan lingkungan belajar yang kolaboratif (Simarmata 2021).

Menurut (Thobroni 2015). menyatakan bahwa teori konstruktivisme memiliki tujuan sebagai berikut :

1. Mendorong siswa untuk mengajukan pertanyaan mereka sendiri.
2. Membantu siswa dalam memperoleh pemahaman menyeluruh terhadap mata pelajaran

3. Menumbuhkan kemampuan berpikir kritis mandiri siswa dan menekankan pentingnya belajar dan cara belajar

Berikut ini karakteristik atau ciri pembelajaran secara konstruktivisme :

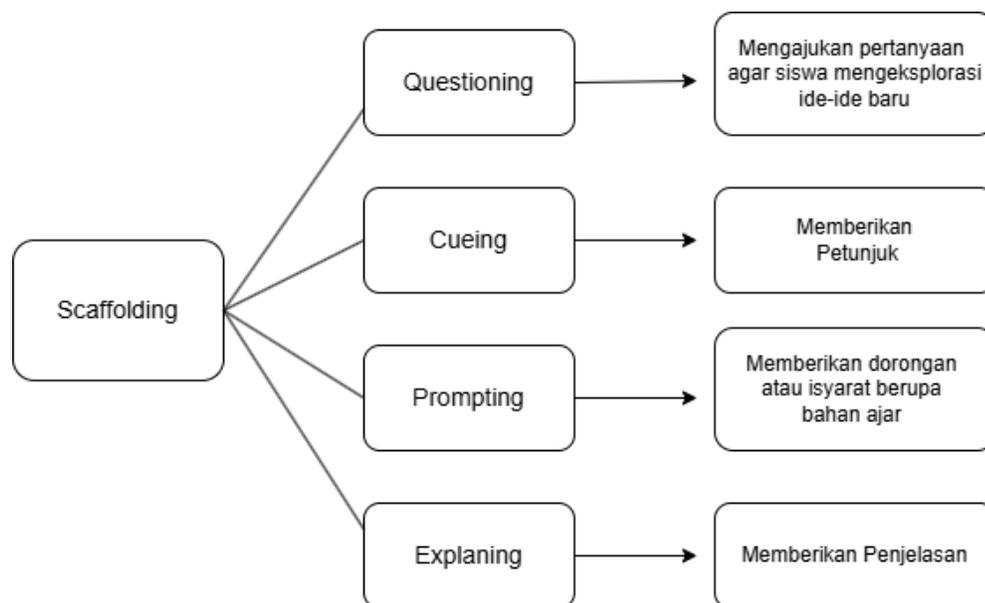
1. Memberikan siswa kesempatan untuk terlibat dengan dunia nyata dan memperoleh pengetahuan baru.
2. Mengembangkan gagasan siswa sebagai kerangka untuk menciptakan pengetahuan.
3. Memberikan dukungan siswa yang kooperatif.
4. Memuji dan menghargai usaha dan hasil belajar siswa.
5. Mendorong siswa untuk berbicara dan mengajukan pertanyaan kepada guru.
6. Perlu di ingat bahwa proses belajar sama pentingnya dengan hasil belajar.
7. Melalui penelitian dan eksperimen, mendukung proses pembelajaran siswa berbasis inkuiri.

## **2.4 Scaffolding**

### **2.4.1. Pengertian Scaffolding**

Scaffolding merupakan interaksi antara pendidik dan peserta didik dengan tujuan untuk membantu peserta didik yang mengalami kesulitan dalam proses pembelajaran guna meningkatkan pemahaman dan keterampilan peserta didik (Badriyah, As'ari, and Susanto 2017) Scaffolding didasarkan pada teori Vygotsky bahwa pembelajaran terjadi apabila peserta didik belajar menangani tugas-tugas yang belum dipelajari namun tugas itu masih berada dalam jangkauan kemampuan atau tugas tersebut berada dalam Zona of Proximal Development (ZPD) (Buyung, B., & Dwijanto 2017).

Menurut Vygotsky tingkat perkembangan kemampuan peserta didik berada pada dua level atau tingkatan, yaitu tingkatan kemampuan actual (yang dimiliki peserta didik) dan kemampuan tingkat potensial (yang dikuasai peserta didik). Zona antara tingkat actual dan potensial itu disebut dengan zone of proximal deveploments (ZPD).



**Gambar 2 1** Scaffolding

Menurut (Chairani 2015). ada tiga ide utama Vygotsky yaitu :

- a. Intelektual berkembang pada saat individu menghadapi ide-ide baru dan sulit mengaitkan ide-ide tersebut dengan apa yang mereka ketahui.
- b. Interaksi dengan orang lain memperkaya perkembangan intelektual.
- c. Peran utama pendidik adalah bertindak sebagai seorang fasilitator dan mediator dalam pembelajaran.

Pemberian Scaffolding dilakukan secara bertahap dan akan dikurangi seiring dengan meningkatnya pengetahuan peserta didik. Bantuan yang diberikan berupa

petunjuk, peringatan, dorongan, menguraikan masalah ke dalam bentuk lain yang memungkinkan peserta didik dapat mandiri dan menyelesaikan tugas. Secara esensi, Scaffolding berupaya untuk meningkatkan belajar melalui interaksi social dengan melibatkan pemahaman, dan kebutuhan belajar, sedangkan secara teori Scaffolding akan meningkatkan prestasi belajar peserta didik dalam pembelajaran (Rahmatiah, Koes H., and Kusairi 2017). Peserta didik yang membutuhkan Scaffolding dengan intensitas tinggi akan lebih banyak berinteraksi dengan pendidik sehingga komunikasi yang baik akan terbangun.

#### **2.4.2. Fungsi Scaffolding**

Menurut (Brian 2017) ada beberapa fungsi scaffolding yaitu :

a. Scaffolding konseptual

Scaffolding konseptual bertujuan untuk membantu peserta didik dalam hal-hal yang mempertimbangkan atau mempersempit dalam pemecahan masalah yang ada, dengan memahami konsep-konsep maka akan lebih mudah untuk memecahkan masalah yang ada.

b. Scaffolding strategi

Strategi scaffolding merupakan strategi atau cara yang digunakan peserta didik untuk memecahkan masalah pemilihan strategi ini disesuaikan dari teori yang ada.

c. Scaffolding metakognitif

Scaffolding metakognitif bertujuan untuk mengundang serta membantu peserta didik untuk mengevaluasi pemikirannya sendiri, Scaffolding ini digunakan pada eksperimen atau penyelidikan suatu masalah, hal ini sangat penting karna

Scaffolding metakognitif dapat membantu peserta didik untuk mendefinisikan, merencanakan, mengatur dan merefleksi suatu tugas tertentu.

d. Scaffolding motivasi

Scaffolding motivasi merupakan upaya untuk mengarahkan melaksanakan tugas atau masalah yang ada, bertujuan untuk meningkatkan motivasi akademik peserta didik terhadap target suatu konten.

### **2.4.3. Bentuk Scaffolding**

Scaffolding terdiri dari 4 bagian yaitu :

1. Questioning (memberikan pertanyaan) tujuannya yaitu untuk mengetahui pemahaman peserta didik terhadap materi yang telah dipelajari.
2. Prompting (memberikan dorongan) bertujuan untuk memfasilitasi proses kognitif peserta didik.
3. Cueing (memberikan isyarat) bertujuan untuk mengalihkan perhatian peserta didik menjadi fokus pada informasi yang disampaikan.
4. Explaining (menjelaskan) bertujuan untuk peserta didik yang belum memiliki pengetahuan yang cukup untuk menyelesaikan tugas.

### **2.4.4. Tujuan Penerapan Scaffolding**

Tujuan penerapan Scaffolding pada proses pembelajaran adalah sebagai berikut :

- a. Memotivasi minat peserta didik dengan tugas yang dianggap sulit.
- b. Menyederhanakan tugas sehingga lebih mudah dipahami dan bisa dicapai oleh peserta didik.
- c. Menyediakan beberapa arahan/petunjuk untuk membantu peserta didik fokus pada pencapaian tujuan.

- d. Secara jelas menunjukkan perbedaan antara pekerjaan peserta didik dan solusi yang diharapkan.
- e. Mengurangi frustrasi dan resiko peserta didik akibat tidak memahami.

#### **2.4.5. Langkah-langkah Strategi Scaffolding**

Langkah-langkah strategi pembelajaran Scaffolding sebagai berikut :

- a. Mengecek pengetahuan sebelumnya yang dimiliki oleh peserta didik berkaitan dengan tugas belajar baru yang akan diberikan, dilakukan secara perseorangan melalui interaksi langsung dengan masing-masing peserta didik.
- b. Menentukan the Zone of Proximal Development (ZPD) untuk masing-masing peserta didik, kemudian dapat dikelompokkan menurut level perkembangan awal yang dimiliki dan atau yang membutuhkan ZPD yang relatif sama. Peserta didik dengan ZPD yang jauh berbeda dengan kemajuan rata-rata kelas dapat diberi perhatian khusus.
- c. Merancang tugas-tugas belajar (aktivitas belajar Scaffolding)
  - Menyajikan suatu materi yang akan dipelajari ini dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti melalui penjelasan, peringatan, dorongan (motivasi), penguraian masalah ke dalam langkah pemecahan dan pemberian contoh.
  - Memberikan tugas apa saja yang harus dipersiapkan dan dilakukan mengenai pratikum yang akan dilaksanakan pada pertemuan selanjutnya.
- d. Memantau aktifitas dalam belajar
  - Mendorong peserta didik untuk bekerja dan belajar diikuti dengan pemberian dukungan seperlunya. Kemudian secara bertahap pendidik mengurangi

dukungan langsungnya dan membiarkan peserta didik menyelesaikan tugas belajar secara mandiri.

- Memberikan dukungan kepada peserta didik dalam bentuk pemberian isyarat, kata kunci, dorongan, contoh, atau hal lain yang dapat memancing peserta didik bergerak ke arah kemandirian belajar dan pengarahan diri.

e. Mengecek dan mengevaluasi belajar

Hasil belajar yang dicapai, bagaimana kemajuan belajar setiap peserta didik. Proses belajar yang digunakan, apakah peserta didik bergerak ke arah kemandirian dan pengaturan diri dalam belajar.

#### **2.4.6. Kelebihan dan Kelemahan**

Menurut (Sutiarso 2009) Kelebihan dan kekurangan dari scaffolding yaitu Scaffolding dapat memotivasi peserta didik dalam pembelajaran, mereka dapat merespon dengan antusias, berani mengambil resiko, mengakui keberhasilan, dan menampakkan rasa ingin tahu yang kuat pada sesuatu yang akan datang. Namun kekurangannya adalah sulitnya pendidik membuat rencana scaffolding dan sulitnya memetakan ZPD setiap peserta didik. Seorang pendidik juga hendaknya mengenal setiap karakteristik dan kemampuan peserta didiknya agar scaffolding yang diberikan sesuai dengan kebutuhan. Scaffolding menjadi salah satu strategi yang baik untuk diterapkan di kelas, karena dapat membantu peserta didik yang mengalami kesulitan.

#### **2.5 Teknik Prompting**

Teknik prompting adalah strategi yang digunakan untuk mendorong proses kognitif, metakognitif, dan pemrosesan informasi siswa. Salah satu implementasi teknik ini adalah dengan menyediakan bahan ajar seperti Lembar Kerja Peserta Didik

(LKPD), video pembelajaran, website atau sumber lainnya. LKPD berfungsi sebagai panduan yang membantu siswa dalam melakukan eksperimen atau praktikum di kelas. Melalui arahan langkah-langkah yang terstruktur, LKPD memungkinkan siswa melakukan pengamatan dan analisis dengan lebih sistematis.

Pada kemampuan argumentasi, penggunaan LKPD meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Dengan arahan yang tersedia, dapat membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis, menganalisis informasi, serta menyusun pendapat atau argumen yang logis dan berbasis data.. Teknik prompting ini bertujuan mendorong siswa untuk berpikir kritis, menghubungkan teori dengan praktik, serta memperdalam pemahaman mereka. Selain itu, prompting berfungsi sebagai bentuk scaffolding seperti dijelaskan oleh (Frey, T. F., Iwa, K., & Mikroyannidis 2017) yang melibatkan berbagai alat, strategi, atau panduan untuk membantu siswa mencapai tingkat pemahaman yang lebih tinggi. Dengan demikian, penerapan teknik prompting yang dilengkapi dengan LKPD tidak hanya membantu siswa memahami konsep yang diajarkan dan mampu menyampaikan argumen dengan logis dan terstruktur tetapi memungkinkan siswa mendapatkan pengalaman langsung yang relevan dengan materi pembelajaran.

Menurut (Rey, N., Fisher, D., & Almarode 2023) teknik prompting dalam kerangka Gradual Release of Responsibility diterapkan secara bertahap. Tahap pertama, Modeling (I Do It), guru menunjukkan cara menyelesaikan tugas melalui contoh dan pertanyaan terbuka. Tahap kedua, Shared Practice (We Do It), melibatkan kerja sama antara guru dan siswa dengan dukungan minimal dari guru untuk membantu siswa berpikir. Selanjutnya, pada Guided Practice (You Do It Together),

siswa bekerja secara mandiri dengan sedikit panduan dari guru yang hanya diberikan saat diperlukan. Akhirnya, di tahap Independent Practice (You Do It), siswa menyelesaikan tugas secara mandiri dengan dukungan yang sangat minim. Strategi bertahap ini membantu siswa membangun keterampilan hingga mereka mampu bekerja secara mandiri.

Dalam buku (Rey, N., Fisher, D., & Almarode 2023) disebutkan bahwa teknik prompting memberikan banyak manfaat, seperti meningkatkan pemahaman siswa dengan menyoroti informasi penting, membangun kemandirian melalui dukungan bertahap, dan mendorong refleksi serta keterampilan metakognitif. Teknik ini juga meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran, memberikan dukungan yang sesuai dengan kebutuhan individu, serta membantu menumbuhkan rasa percaya diri dengan memberikan bimbingan yang efektif. Secara keseluruhan, teknik prompting mendukung pengembangan keterlibatan, pemahaman, dan kemandirian siswa sehingga mereka menjadi pembelajar yang sukses.

## **2.6 Model Pembelajaran Argument-Driven Inquiry**

Model pembelajaran Argument Driven Inquiry (ADI) merupakan salah satu model pembelajaran inquiry. Model pembelajaran ini dirancang untuk mempersiapkan dan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan sendiri metode memperoleh informasi, melakukan penelitian, menulis dan berpikir reflektif (Marhamah, Nurlaelah, and Setiawati 2017). Pendapat serupa menyatakan bahwa Model Argument-Driven Inquiry merupakan model yang dirancang untuk mempersiapkan dan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan dan menerapkan metodenya sendiri sehingga peserta didik

dapat merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, dan menggunakan data untuk menjawab pertanyaan inkuiri, melakukan penelitian dan berpikir reflektif (Inkomara, W. Y. 2023).

Model pembelajaran ADI memungkinkan peserta didik untuk beragumen secara aktif berdasarkan fenomena disekitar yang diamati di laboratorium. Pembelajaran dengan model ADI meningkatkan keterampilan proses sains, keterampilan menulis argumentasi ilmiah, dan kualitas argumentasi peserta didik. ADI memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat dalam praktik presentasi ilmiah yang berat, seperti menyiapkan, mempresentasikan, dan merevisi presentasi mereka (Fakhriyah, Rusilowati, and Susilaningsih 2021).

Model ADI merupakan model pembelajaran yang menitikberatkan pada melibatkan peserta didik melalui kegiatan berbasis inkuiri agar lebih mudah belajar, autentik, dan kritis (Utami, Sumari, and Dasna 2022). Model pembelajaran Argument Driven Inquiry dirancang untuk membuat sebuah kelas yang dapat membantu siswa untuk mengerti tentang cara membuat sebuah penjelasan ilmiah, mengeneralisasikan fakta ilmiah, menggunakan data untuk menjawab pertanyaan ilmiah dan pada akhirnya dapat merefleksikan hasil kerja yang telah dilakukan (Putra, Hasnunidah, and Jalmo 2019).

Berdasarkan definisi tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa Model Pembelajaran Argument Driven Inquiry (ADI) adalah model pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk beragumen secara aktif.

### 2.6.1. Tahap dan Sintaks Model Pembelajaran Argument-Driven Inquiry

Menurut (Kuki, Agustini, and Azizah 2023) tahapan pembelajaran ADI meliputi delapan tahap sebagai berikut :

- 1) Tahap Mengidentifikasi tugas dan pertanyaan
- 2) Desain metode dan pengumpulan data
- 3) Analisis data dan mengembangkan arguments
- 4) Sesi Argumentasi
- 5) Diskusi refleksi
- 6) Menyusun laporan
- 7) Tahap review
- 8) Tahap revisi dan pengumpulan laporan

**Tabel 2. 1** Sintaks Model Argument Driven Inquiry

No	Kegiatan langkah	Kegiatan Guru
1	Identifikasi tugas	Tahap ini guru mengenalkan topik utama permasalahan dan Langkah-langkah pembelajaran kepada siswa
2	Pengumpulan Data	Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam proses pembelajaran. Membagi peserta didik dalam beberapa kelompok dalam pengumpulan data.
3	Produksi Argument	Memberikan arahan pada peserta didik dengan menuliskan aspek dari argumentasi yang meliputi claim, warran dan evidence
4	Sesi Argumentasi	Memfasilitasi peserta didik memberikan dukungan ataupun saran pada data yang telah ditemukan pada setiap kelompok
5	Penyusunan Laporan penyelidikan	Membantu dan memfasilitasi peserta didik dalam tahap penyusunan laporan hasil penyelidikan
6	Tinjauan (riview) teman sebaya	Memfasilitasi peserta didik memeriksa laporan antar teman untuk mengetahui ketepatan isi laporan
7	Revisi dan Pengumpulan laporan	Memfasilitasi peserta didik melakukan revisi terhadap laporan yang telah dibuat dan mengumpulkan laporan peserta didik.

(sumber Ginanjar et al., 2015)

### 2.6.2. Kelebihan dan kekurangan Argument Driven - Inquiry

- a. Kelebihan dari model Argument Driven Inquiry

Menurut (Firdaos, Pursitasari, and Permana 2021) kelebihan model pembelajaran ADI adalah sebagai berikut :

1. Mengembangkan tujuan kegiatan pembelajaran untuk mencoba mengembangkan, memahami atau mengevaluasi penjelasan ilmiah tentang gejala alam atau pemecahan masalah.
2. Melibatkan peserta didik dalam penyelidikan
3. Mendorong masyarakat untuk belajar membuat argument yang mengartikulasikan dan membenarkan pertanyaan penelitian sebagai bagian dari proses penelitian
4. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar bagaimana mengusulkan, mendukung, mengevaluasi, merevisi ide melalui diskusi dan menulis dengan lebih produktif
5. Ciptakan ruang kelas yang menghargai bukti dan pemikiran kritis
6. Dorong peserta didik untuk memantau pembelajaran.

Kelebihan model ADI adalah melalui proses penyelidikan yang melibatkan peserta didik dalam merumuskan, menguji dan mendukung argument ilmiah untuk memecahkan masalah.

b. Kekurangan Model pembelajaran ADI

Menurut (Tsabit 2020) Ada bebeapa kekurangan dari model ADI yaitu sebagai :

1. Sintaks dari model argument driven inquiry termasuk panjang dari model pembelajaran yang lainnya

2. Pelaksanaan sintaks pembelajaran harus membatasi waktu agar pembelajaran berjalan optimal
3. Soal Pretest-Posttest akan sulit dijawab oleh peserta didik apabila tidak berurutan materi yang dipelajari.

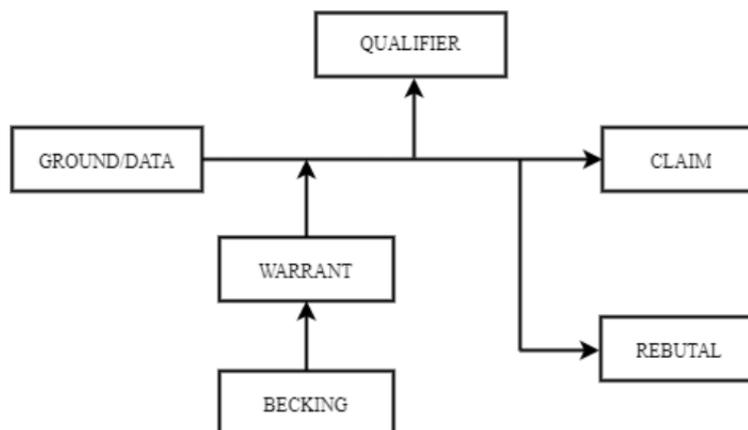
## **2.7 Kemampuan Argumentasi**

Kemampuan argumentasi membantu siswa untuk mengembangkan kemampuan metakognisi dan berfikir tingkat tinggi, karena argumentasi mendorong setiap individu untuk mengeksternalisasi dan merefleksikan hasil penalaran/pemikiran sendiri. Argumentasi menjadi objek dari kegiatan dan dapat didefinisikan sebagai keterampilan yang seharusnya dimiliki oleh siswa untuk mendukung, membuat hubungan antara fakta dan konsep, serta untuk mentransfer pencapaian pengetahuan ke dalam contoh kehidupan sehari-hari. Selain itu, kemampuan argumentasi merupakan fondasi dari berpikir logis dan kritis. Argumentasi akan mendorong siswa untuk terlibat dalam memberikan bukti, data, serta teori yang valid untuk mendukung pendapat (klaim) terhadap suatu permasalahan (Karlina and Alberida 2021).

Menurut McNeill dan Krajck, tiga bagian utama dari sebuah argumen adalah claim, evidence, dan rebuttal. claim adalah jawaban dari sebuah masalah. Evidence adalah informasi atau data yang mendukung claim dan dapat ditemukan melalui penelitian atau observasi langsung. Bukti dikumpulkan melalui penelitian, observasi, penelitian tekstual, fakta dari masa lalu, atau pengetahuan dari seorang spesialis, teks, fakta sejarah, atau pengetahuan profesional. Reasoning yaitu mendorong orang lain untuk setuju dengan klaim berdasarkan bukti dan menjelaskan bagaimana bukti tersebut mendukung pernyataan tersebut. berdasarkan bukti yang tersedia. Sedangkan

rebuttal, menguraikan teori alternative atau menawarkan data dan pembenaran yang berlawanan mengapa teori tersebut tidak sesuai atau tidak dapat diterapkan (Sadieda, L 2019). Keterampilan argumentasi adalah gagasan yang didukung oleh justifikasi. Keterampilan ini melibatkan kegiatan untuk mengajukan klaim, menemukan bukti, memberikan surat perintah, mengusulkan dukungan dan memperkirakan kualifikasi (Effendi-Hasibuan, Bakar, and Harizon 2020a).

Kualitas argumentasi dapat diukur dengan merujuk kepada Toulmin's Argument Pattern (TAP). TAP diduga dapat mengembangkan tingkat argumen siswa dengan tindakan pencarian, menentang kontradiksi dan mengambil tindakan sehingga komunikasi antar siswa kian kondusif. Kemampuan argumentasi yang dikembangkan oleh Toulmin (1958) mendefinisikan tujuh komponen structural berbeda yang membentuk argument yaitu claim merupakan pernyataan pendapat dengan latar belakang informasi, data merupakan informasi konseptual yang mendukung klaim, warrant merupakan alasan yang digunakan untuk menyelidiki fenomena yang diperdebatkan sehingga bukti dapat menghubungkan teori yang memperkuat adanya klaim, backing adalah keterampilan siswa menghubungkan teori yang mendukung adanya klaim, qualifier merupakan kemampuan siswa dalam mengungkapkan gagasan setuju yang membenarkan pernyataan dan data dan rebuttal pernyataan tandingan berupa kontra (menolak) terhadap klaim yang menggunakan bukti empiris atau konseptual serta menggunakan penalaran ilmiah (Robertshaw, B. 2013).



**Gambar 2 2** Struktur pola Kalimat Argumentasi Toulmin (TAP)

Cakupan tersebut diteliti untuk siswa. Jika siswa dapat memberikan claim, evidence dan warrant mereka dapat dikatakan mampu berargumentasi. Untuk membuat backing, qualifier dan rebuttal membutuhkan penelitian serta kajian mendalam dan lebih cocok diterapka pada tingkat mahasiswa.

## 2.8 Materi Asam dan Basa

Dalam kehidupan sehari-hari, tentunya setiap orang pernah merasakan bagaimana rasa makanan maupun buah-buahan, seperti jeruk,lemon, atau manga. 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 dan basa lebih mendalam.

### 2.8.1. Teori Asam Basa

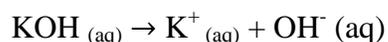
#### 1. Teori Asam Basa Arrhenius

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<sub>3</sub>, Asam diprotic yaitu asam yang melepaskan dua atom  $H^+$ , contoh H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, dan H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, Asam triprotik yaitu asam yang melepaskan tiga atom  $H^+$  contoh H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>.

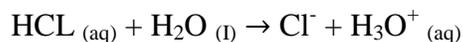
Basa merupakan senyawa yang jika dilarutkan dalam air akan menghasilkan ion OH<sup>-</sup>, seperti contoh persamaan reaksi berikut



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

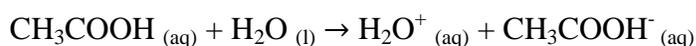
## 2. Teori Asam Basa Bronsted Lowry

Berdasarkan teori asam basa Bronsted Lowry asam adalah zat yang dapat mendonorkan/memberikan proton sedangkan basa adalah zat yang dapat menerima proton. Setiap asam bronsted memiliki satu basa konjugat, dan setiap basa bronsted memiliki satu asam konjugat. Konjugat berarti bergabung bersama. Basa konjugat dari suatu asam Bronsted adalah spesi yang tersisa ketika satu proton pindah dari asam tersebut. Sebaliknya, suatu asam konjugat dihasilkan dari penambahan sebuah proton pada basa Bronsted. Contoh :

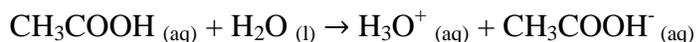


Pada reaksi asam basa Bronsted-Lowry, terdapat 2 pasangan asam basa. Pasangan pertama merupakan pasangan antara asam dengan basa konjugasi (yang

menyerap proton), dalam hal ini ditandai dengan asam-1 dan basa-1. Pasangan kedua adalah pasangan antara basa dengan asam konjugasi (yang memberi proton), dalam hal ini ditandai 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 reversible. Contoh jenis reaksi ini adalah reaksi disosiasi asam lemah  $CH_3COOH$ .

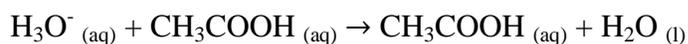


Sekarang perhatikan reaksi yang hanya berjalan ke kanan



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

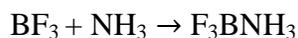
Sedangkan untuk reaksi kebalikannya :



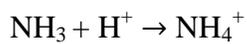
- $H_3O^+$  adalah asam, sebab spesi ini mendonorkan proton ke  $CH_3COO^-$
- $CH_3COO^-$  adalah basa, sebab spesi ini menerima proton dari  $H_3O^+$

### 3. Teori Asam Basa Lewis

Berdasarkan teori asam basa Lewis basa adalah penyumbang elektron bebas sedangkan asam adalah penerima/akseptor elektron. Contohnya yaitu sebagai berikut:



Amonia pada reaksi tersebut sebagai basa Lewis yang menyumbangkan pasangan elektron bebas kepada  $BF_3$  yaitu asam Lewis atau akseptor elektron. Ikatan yang terbentuk merupakan ikatan kovalen koordinasi. Adapun contoh lain :



Berdasarkan contoh diatas  $\text{H}^+$  bertindak sebagai asam lewis sedangkan  $\text{NH}_3$  bertindak sebagai basa lewis. Dimana  $\text{NH}_3$  adalah suatu basa karena memberi pasangan elektron, sedangkan ion  $\text{H}^+$  adalah suatu asam karena menerima pasangan elektron, sedangkan ion  $\text{H}^+$  adalah suatu asam karena menerima pasangan elektron. Semua asam-basa Arrhenius maupun asam-basa Bronsted-Lowry memenuhi pengertian asam-basa Lewis.

### 2.8.2. Identifikasi Asam Basa

Tentunya semua orang pernah merasakan bagaimana rasa makanan maupun buah-buahan, seperti jeruk, lemon, atau manga. Terkadang buah-buahan tersebut memiliki rasa asam. Namun jika tidak sengaja meminum 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 atau basa, dapat digunakan indicator asam basa. Indikator asam basa adalah petunjuk yang digunakan untuk mengetahui perubahan dengan melihat ada atau tidak adanya perubahan warna pada pH dengan rentang tertentu. Identifikasi asam basa dapat menggunakan indicator yang merupakan asam organik lemah atau basa organik lemah yang dapat berubah warna pada rentang nilai pH tertentu.

Berbagai jenis indicator, antara lain kertas lakmus, larutan indicator, indicator universal, indicator alami juga pH meter. Berikut adalah penjelasannya.

- a. Larutan indicator adalah larutan kimia yang digunakan dalam analisis kimia atau eksperimen laboratoriu untuk mengindetifikasi perubahan dalam sifat-sifat

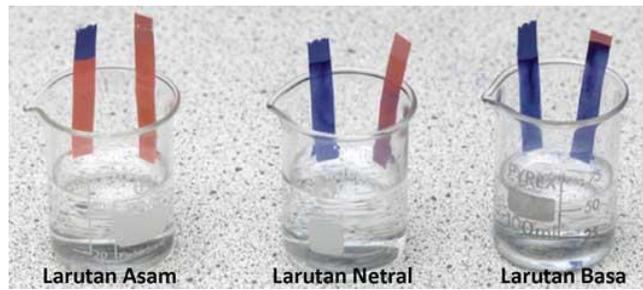
larutan yang diuji. Indikator adalah senyawa yang dapat mengubah warna atau sifat fisik lainnya ketika terkena perubahan dalam kondisi lingkungan tertentu, seperti perubahan pH (keasaman atau kebasaan). Larutan indikator dapat memberikan warna yang berbeda-beda dalam lingkungan asam dan basa. Contohnya, bromtimol merah, metil jingga, dan fenolftalein, Perubahan uji warna pada indikator tersebut terhadap larutan asam dan basa dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 2.2** Tabel larutan Indikator Asam Basa

No	Larutan Indikator	Perubahan Warna	Trayek pH
1	Metil Jingga	Merah ke Kuning	3,1 – 4,4
2	Metil Merah	Merah ke Kuning	4,2 – 6,2
3	Bromtimol Biru	Ke Biru	6,0 – 7,6
4	Fenolftalein (PP)	Tidak Berwarna ke Merah Ungu	8,3 – 9,6
5	Alizarin Kuning R	Kuning ke Violet	10,1 – 12,0

b. 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 basa, kertas lakmus merah dan kertas lakmus biru akan menghasilkan perubahan warna yang berbeda-beda. Kertas lakmus merah yang jika dicelupkan ke larutan basa akan berubah menjadi biru. Sebaliknya, jika kertas lakmus biru yang dicelupkan ke larutan asam, lakmus akan berubah menjadi warna merah. Adapun jika dicelupkan ke larutan basa, warnanya akan tetap biru.



**Gambar 2 3** Gambar Kertas Lakmus

c. Indikator universal

Indikator universal berupa kertas yang mengandung bahan tertentu yang dapat berubah warna tertentu sesuai tingkat keasaman atau kebasaan zat. Perubahan warna terjadi ketika indicator universal tersebut dicelupkan ke dalam asam atau basa. Kertas indicator universal dapat digunakan untuk menentukan harga pH dari suatu larutan. Kertas indicator universal tersebut dicelupkan pada larutan yang akan ditentukan nilai pH nya. Ketika sudah 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 skal pH dari 0 sampai 14 yang terdapat pada kemasan indicator.



**Gambar 2 4** Gambar Indikator Universal

d. Indikator alami

Selain indikator buatan, kamu juga dapat mengidentifikasi senyawa asam dan basa menggunakan indikator alami. Indikator alami 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, kedalam larutan indikator alami tersebut ditetaskan larutan asam basa. Perubahan warna yang terjadi pada setiap indikator alami akan berwarna. Contoh tumbuhan yang dapat menjadi indikator alami sebagai berikut



**Gambar 2 5** Gambar Indikator Alami

### 3.1.1. pH Larutan Asam Basa

pH merupakan ukuran untuk menunjukkan keasaman suatu larutan. Asam dan basa mempunyai sifat yang berbeda, ada yang kuat dan ada yang lemah. pH adalah skala derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan suatu larutan. Skala dari pH terdiri dari angka 1 hingga 14. Air murni bersifat netral, ditetapkan memiliki pH 7,0 pada suhu 25C. Larutan dengan pH kurang dari tujuh disebut bersifat asam, larutan dengan pH lebih dari tujuh dikatakan bersifat basa atau alkali.

## 2.9 Kerangka Berpikir

Bagi siswa SMA, kimia merupakan salah satu mata pelajaran yang berkaitan langsung dengan konsep, mulai dari konsep dasar hingga konsep yang lebih rumit, oleh karena itu, pemahaman menyeluruh tentang ide-ide mendasar yang mendasari gagasan tersebut sangatlah penting. Pencapaian tujuan pembelajaran sangat dipengaruhi oleh kreativitas guru. Minat siswa terhadap kimia rendah jika guru tidak menggunakan kreativitas dalam pengajaran kimia. Sehingga siswa menjadi tidak tertarik pada pelajaran kimia dan merasa bosan, sehingga siswa menjadi tidak tertarik pada pelajaran kimia dan merasa bosan.

Kenyataannya yang terjadi di sekolah kegiatan pembelajaran masih berpusat pada guru. Artinya, guru sangat aktif dari merencanakan, melaksanakan, sampai pada evaluasi sedangkan siswa hanya pasif. Sehingga siswa cenderung menerima pelajaran yang berasal hanya dari informasi yang diberikan oleh guru. Hal ini menyebabkan pemahaman yang diperoleh siswa tidak mendalam bahkan siswa tidak memiliki motivasi untuk menggali informasi lebih lanjut terkait materi tersebut, sehingga akan berdampak pada rendahnya tingkat kemampuan berpikir kritis siswa dan tentunya akan mempengaruhi kemampuan argumentasi siswa.

Pada mata pelajaran kimia materi asam basa yang banyak memandu konsep dan prinsip ilmiah (konseptual). Asam Basa merupakan materi yang sarat dengan konsep dan berkaitan untuk materi selanjutnya yaitu Hidrolisis, Buffer, Ksp, sehingga perlu penanaman konsep yang utuh dan benar karena materi ini penting sebagai awal dari konsep siswa untuk memahami konsep kimia pada materi berikutnya. Dari sini siswa

dituntut untuk belajar aktif. Untuk memahami pengertian Asam dan Basa diperlukan pengamatan siswa, karena siswa diharapkan dapat mengidentifikasi gejala, mengklasifikasikan sistem dan lingkungan, membuat dugaan sementara, menjelaskan hasil hitungan, dan menarik kesimpulan secara keseluruhan, sehingga siswa harus memiliki kemampuan berpikir kritis yang kuat sehingga mendukung untuk bisa berargumentasi.

Siswa yang memiliki kemampuan berargumentasi akan cenderung untuk rajin mencari informasi dan akan menimbulkan usaha yang lebih luas dan mendalam untuk mempelajari materi pembelajaran. Oleh karena itu agar materi asam dan basa lebih dipahami dan tahan lama dalam ingatan siswa diperlukan model pembelajaran yang melibatkan keaktifan siswa dalam memperoleh kemampuan berargumentasi. Model pembelajaran *Argument Driven inquiry (ADI)* merupakan salah satu model pembelajaran yang sesuai untuk melatih kemampuan argumentasi ilmiah. Model pembelajaran *ADI* mengajak siswa untuk mengembangkan pengetahuan mereka sendiri melalui kegiatan penyelidikan dengan bimbingan dari guru. *Argument Driven Inquiry* merupakan model yang pembelajarannya menitikberatkan kepada kemampuan argumentasi.

Berdasarkan permasalahan diatas, untuk mendukung keterampilan argumentasi siswa dalam aktivitas pembelajaran, maka peneliti mengambil tindakan dengan menerapkan model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* yang berpotensi untuk meningkatkan kemampuan argumentasi siswa dan *Bimbingan Scaffolding* sebagai bimbingan bertahap pada siswa agar kemampuan bernalar siswa meningkat

**Tabel 2.3** Matrik Penerapan Bimbingan Scaffolding Teknik Prompting Dengan Model ADI Terhadap Kemampuan Argumentasi

Sintak	Kegiatan Guru	Kegiatan siswa	Indikator kemampuan Argumentasi
Pendahuluan	Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran, memeriksa kehadiran peserta didik.	Siswa menjawab salam dari guru, mengikuti kegiatan berdoa dengan khusyuk dan memperhatikan guru pada saat mengecek kehadiran	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Claim</li> <li>• Evidence</li> <li>• Warrant</li> </ul>
	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan dan memotivasi siswa berkaitan dengan materi.	Siswa mendengarkan penjelasan tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru	
	Guru membagi siswa dalam kelompok	Siswa berada dalam kelompok belajar yang dibagikan oleh guru	
Identifikasi Tugas	Guru memperkenalkan topik materi asam basa	Siswa memperhatikan topik materi yang dijelaskan oleh guru	
	Guru menyajikan situasi masalah untuk merangsang ingin tahu siswa pada materi asam basa	Siswa menanggapi situasi masalah yang diajukan oleh guru	
Mengumpulkan Data	Guru memfasilitasi bahan ajar berupa LKPD (Sebagai Scaffolding Teknik Promoting) untuk mengumpulkan data sebanyak-banyaknya mengenai materi	Siswa mengumpulkan data sebanyak-banyaknya	
Produksi Argumentasi	Guru mengarahkan setiap kelompok untuk membangun sebuah argumentasi yang terdiri dari klaim, bukti, dan alasan.	Siswa berdiskusi secara kelompok kemudian menyusun argumentasi.	
Sesi Argumentasi	Guru meminta dan mendorong setiap kelompok untuk mengemukakan argumentasinya	Setiap kelompok mengemukakan argumentasinya	
Penyusunan laporan penyelidikan	Guru mengarahkan setiap kelompok untuk mengerjakan LKPD terkait materi asam basa	Siswa mengerjakan LKPD terkait materi asam basa	
Tinjauan (review) teman sebaya	Guru memfasilitasi siswa untuk memeriksa laporan antar kelompok	Siswa memeriksa laporan antar kelompok	
Revisi dan	Guru memfasilitasi setiap kelompok untuk	Siswa merevisi LKPD yang telah direview	

Pengumpulan	merevisi LKPD yang telah dibuat dan mengumpulkannya	teman antar kelompok dan mengumpulkannya	
Penutup	Guru memberikan kesimpulan dari pembelajaran yang telah dilaksanakan dan menutup pertemuan	Siswa mendengarkan kesimpulan dari pembelajaran yang telah dilaksanakan dan siswa menjawab salam penutup	

**Tabel 2.4** Matriks Model ADI terhadap kemampuan Argumentasi Siswa

Sintak	Kegiatan Guru	Kegiatan siswa	Indikator kemampuan Argumentasi
Pendahuluan	Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran, memeriksa kehadiran peserta didik.	Siswa menjawab salam dari guru, mengikuti kegiatan berdoa dengan khushuk dan memperhatikan guru pada saat mengecek kehadiran	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Claim</li> <li>• Evidence</li> <li>• Warrant</li> </ul>
	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan dan memotivasi siswa berkaitan dengan materi.	Siswa mendengarkan penjelasan tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru	
	Guru membagi siswa dalam kelompok	Siswa berada dalam kelompok belajar yang dibagikan oleh guru	
Identifikasi Tugas	Guru memperkenalkan topik materi asam basa	Siswa memperhatikan topik materi yang dijelaskan oleh guru	
	Guru menyajikan situasi masalah untuk merangsang ingin tahu siswa pada materi asam basa	Siswa menanggapi situasi masalah yang diajukan oleh guru	
Mengumpulkan Data	Guru mengarahkan siswa untuk mengumpulkan data sebanyak-banyaknya mengenai materi	Siswa mengumpulkan data sebanyak-banyaknya	
Produksi Argumentasi	Guru meminta setiap kelompok untuk membangun sebuah argumentasi yang terdiri dari klaim, bukti, dan alasan.	Siswa berdiskusi secara kelompok kemudian menyusun argumentasi.	
Sesi Argumentasi	Guru meminta dan mendorong setiap kelompok untuk mengemukakan argumentasinya	Setiap kelompok mengemukakan argumentasinya	
Penyusunan laporan	Guru meminta setiap kelompok untuk	Siswa mengerjakan laporan terkait materi	

penyelidikan	menbuat laporan terkait materi asam basa	asam basa	
Tinjauan (review) teman sebaya	Guru memfasilitasi siswa untuk memeriksa laporan antar kelompok	Siswa memeriksa laporan antar kelompok	
Revisi dan Pengumpulan	Guru memfasilitasi setiap kelompok untuk merevisi laporan yang telah dibuat dan mengumpulkannya	Siswa merevisi laporan yang telah direview teman antar kelompok dan mengumpulkannya	
Penutup	Guru memberikan kesimpulan dari pembelajaran yang telah dilaksanakan dan menutup pertemuan	Siswa mendengarkan kesimpulan dari pembelajaran yang telah dilaksanakan dan siswa menjawab salam penutup	

### **2.10 Hipotesis Penelitian**

Dalam sebuah penelitian, hipotesis digunakan sebagai solusi sementara untuk menyelidiki permasalahan sampai terbukti melalui pengumpulan data. Hipotesis dalam penelitian ini yaitu terdapat pengaruh penerapan bimbingan Scaffolding teknik prompting terhadap kemampuan argumentasi siswa pada materi Asam dan Basa.

## BAB III

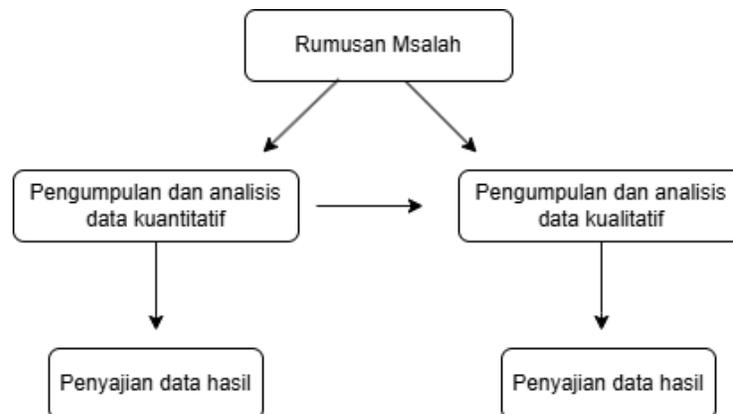
### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan dikelas XI fase F SMA N 2 Muaro Jambi, berlokasi di Jl. Pertamina No. 27, RT 13, Kelurahan Sengeti, Kecamatan Sekernan, Kabupaten Muaro Jambi. Waktu penelitian akan dilakukan dengan menyesuaikan waktu pembelajaran materi asam basa di sekolah.

#### 3.2 Rancangan Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan campuran (mix method) dengan menggunakan dua data yaitu data kualitatif dan data kuantitatif atau dengan mengkombinasikan data kualitatif dan data kuantitatif. Pendekatan mix method yang digunakan adalah jenis explanatory yaitu teknik pengumpulan data kuantitatif dan data kualitatif dalam waktu yang berurutan pada tahap penelitian, kemudian membandingkan antara data kualitatif dengan kuantitatif untuk mengetahui perbedaan atau kombinasinya (Creswell 2015). Adapun desain explanatory sequential digambarkan sebagai berikut :



**Gambar 3 1** Desain Explanatory Sequential

Jenis penelitian ini adalah penelitian Quasi Eksperimen dengan bentuk pretest-posttest design (tes awal-tes akhir). Dengan desain ini kelompok eksperimen maupun kelompok pembanding tidak dipilih secara acak. Sehingga baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol dibandingkan. Desain penelitian ini menggunakan dua kelas sampel yaitu kelas eksperimen menggunakan bimbingan Scaffolding teknik prompting dan explaining berorientasi Argumentasi dan kelas pembanding menggunakan kegiatan pembelajaran biasa yang digunakan (original). Adapun desain penelitian ini dirancangan pada tabel dibawah ini

**Tabel 3.1** Desain penelitian

<b>Kelompok</b>	<b>Pretest</b>	<b>Perlakuan</b>	<b>Posttest</b>
Eksperimen (Argumentasi)	A1	X	A2
Kontrol (Original)	A1	Y	A2

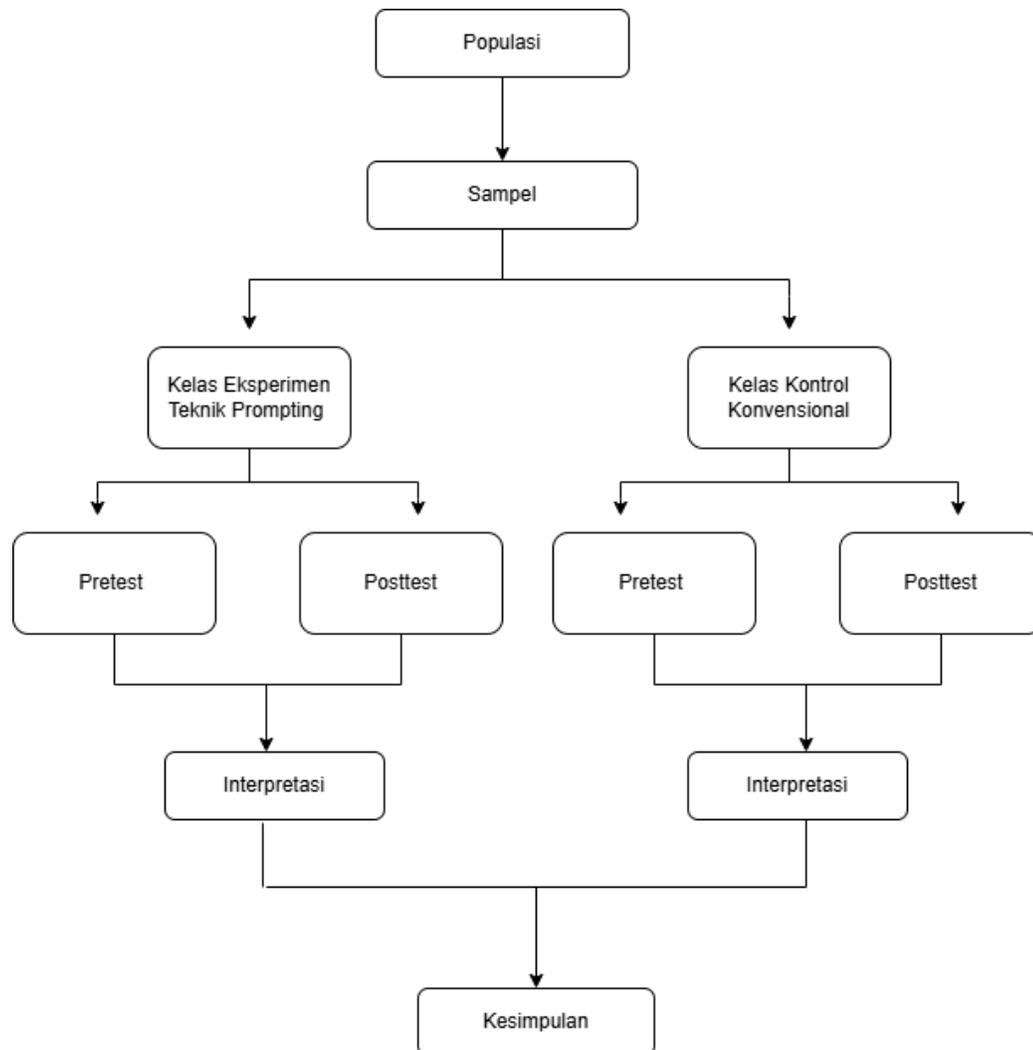
Keterangan :

X : Perlakuan menggunakan Bimbingan Scaffolding berorientasi argumentasi

Y : Perlakuan menggunakan model pembelajaran original

A1 : Pengukuran awal (pretest) pada kelas eksperimen dan control

A2 : Pengukuran akhir (posttest) pada kelas eksperimen dan control.



**Gambar 3 2** Rancangan Penelitian

### 3.3 Populasi dan Sampel

Populasi merupakan sekumpulan dari seluruh pengukuran objek ataupun individu yang dikaji atau dapat juga dikatan sebagai jumlah kelompok besar individu yang dimiliki karakteristik yang identik. Sampel merupakan sebagian dari populasi yang dijadikan sebagai subjek penelitian. Sampel yang digunakan diambil dengan menggunakan teknik *Purposive Sampling* yaitu penentuan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu. Sampel yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah dua

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 pikir heterogen, sehingga bantuan yang peneliti tawarkan akan menjawab masalah penelitian dengan sangat baik. Oleh karena itu, populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI fase F SMAN 2 Muaro Jambi. Rincian populasi dapat dilihat pada tabel 3.2

**Tabel 3.2** Data jumlah siswa XI F1A dan F1B SMA N 2 Muaro Jambi

Kelas	Jumlah siswa
XI – F1A	30
XI – F1B	30

### 3.4 Variabel Penelitian

Variabel adalah beberapa fenomena utama atau gejala dari sejumlah fenomena signifikan lainnya yang berkaitan dengan kualitas atau sifat yang diamati pada subjek penelitian. Adapun variable-variabel dalam penelitian ini sebagai berikut :

a) Variabel bebas

Variable bebas atau variable independen (X) merupakan variable yang menjadi sebab adanya variable terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu Bimbingan Scaffolding teknik Prompting

b) Variabel terikat

Variabel terikat atau variable dependen (Y) adalah Variabel yang menjadi akibat adanya variable bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan Argumentasi.

### 3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu, melakukan wawancara kepada guru kimia kelas XI Fase F di SMA N 2 Muaro Jambi, melakukan observasi terhadap penerapan model pembelajaran pada aktivitas guru dan siswa dengan lembar observasi, dan instrument tes berupa kemampuan argumentasi siswa dengan pretest dan posttest.

### 3.6 Intrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat bantu yang dipilih dan digunakan oleh peneliti dalam kegiatan mengumpulkan data agar kegiatan tersebut menjadi sistematis dan dapat mempermudah. Instrument tes berupa soal-soal argumentasi, Setelah diberikannya tes terhadap kelas eksperimen dan kelas control, kemudian kedua kelas diberikan treatment yang berbeda, yaitu kelas eksperimen menggunakan bimbingan *Scaffolding* dan kelas control menggunakan cara tradisional yang biasa digunakan oleh guru. Setelah kedua kelas diberikan perlakuan masing-masing, kemudian diberikan tes terakhir untuk mengetahui kemampuan argumentasi siswa. Jenis-jenis instrument penelitian dapat dilihat melalui Tabel 3.3

**Tabel 3.3** Jenis Instrument Penelitian

Jenis Data	Kegiatan	Sumber Data	Teknik Pengumpulan Data	Instrument
Kualitatif	Wawancara Penelitian	Guru	Melakukan Wawancara	Pedoman Wawancara

Jenis Data	Kegiatan	Sumber Data	Teknik Pengumpulan Data	Instrument
	Penerapan model pembelajaran oleh guru dalam bentuk tindakan mengajar	Guru	Melakukan Observasi	Lembar observasi aktivitas guru
Kuantitatif	Pelaksanaan model pembelajaran oleh siswa dalam bentuk tindakan belajar dan mengukur kemampuan argumentasi siswa	Siswa	Melakukan Observasi	Lembar Observasi
	Kemampuan Argumentasi siswa	Siswa	Melakukan tes esai	Soal Tes

### 3.6.1. Lembar Wawancara

Tahap awal dalam penelitian dilakukan survey awal melalui wawancara dengan guru kimia yang mengajar di kelas XI fase F SMA N 4 Kota Jambi. Penelitian ini menggunakan instrument lembar wawancara dengan indikator berdasarkan kebutuhan data penelitian yang ditampilkan pada tabel 3.4.

**Tabel 3.4** Kisi-Kisi Lembar Wawancara

No	Indikator
1	Kurikulum yang digunakan
2	Standar kriteria ketuntasan minimum (KKM) materi kimia
3	Rata-rata nilai ketuntasan belajar siswa pada materi kimia

No	Indikator
4	Kesulitan pemahaman siswa tentang materi Asam Basa
5	Mendengar tentang kemampuan argumentasi
6	Pemahaman guru tentang kemampuan argumentasi
7	Melatih siswa membuat jawaban argumentasi
8	Kemampuan argumentasi siswa dalam pembelajaran
9	Metode yang digunakan saat pembelajaran
10	Perkembangan kemampuan argumentasi dalam materi Asam Basa dengan metode yang diterapkan
11	Kendala saat mengajar dengan metode yang biasa digunakan
12	Penerapan model pembelajaran berorientasi argumentasi pada materi Asam Basa

### 3.6.2. Lembar Observasi Guru dan Siswa

Untuk mendapatkan data kualitatif melalui keterlaksanaan pembelajaran oleh guru dalam bentuk tindakan mengajar yang sesuai dengan sintak model inkuiri dalam modul ajar, sumber datanya didapatkan dari pengumpulan data yaitu melakukan observasi pada setiap pertemuan tindakan mengajar yang dilakukan oleh guru/peneliti/ Instrumen penelitian yaitu lembar observasi. Dilakukan oleh satu observasi dengan menggunakan field notes, yang mengarah pada catatan kualitatif yang dapat segera diperiksa oleh pengamat selama proses pembelajaran berlangsung.

Berikut pelaksanaan dan tindakan guru dan siswa, kisi-kisi indikatornya berdasarkan sintaks model inkuiri berbantuan scaffolding sebagai berikut :

**Tabel 3.5** Lembar Observasi Model Argument Driven Inquiry Dengan Scaffolding Terhadap Kemampuan Argumentasi Siswa

<b>Sintaks</b>	<b>Kegiatan Guru</b>	<b>Kegiatan Siswa</b>
Pendahuluan		
Identifikasi tugas		
Pengumpulan data		
Produksi argument		
Sesi argument		
Penyusunan laporan penyelidikan		
Tinjauan review teman sebaya		
Revisi dan pengumpulan laporan		
Penutup		

**Tabel 3.6** Lembar Observasi Model Argument Driven Inquiry Terhadap Kemampuan Argumentasi Siswa

<b>Sintaks</b>	<b>Kegiatan Guru</b>	<b>Kegiatan Siswa</b>
Pendahuluan		
Identifikasi tugas		
Pengumpulan data		
Produksi argument		
Sesi argument		
Penyusunan laporan penyelidikan		
Tinjauan review teman sebaya		
Revisi dan pengumpulan laporan		
Penutup		

### 3.6.3. Tes Argumentasi

Instrumen tes yang digunakan pada penelitian ini adalah tes esai. Tes esai yang digunakan adalah tes esai yang mampu menuntut siswa memberikan jawaban berdasarkan pemahaman yang dimiliki dengan bahasa kalimat yang berbeda setiap individu sehingga nantinya melalui tes esai ini dapat dilihat dan dinilai sejauh mana tingkat kemampuan argumentasi siswa.

Soal tes esai yang digunakan pada penelitian ini akan diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas control. Sebelum membuat soal tes esai terlebih dahulu peneliti membuat kisi-kisi soal sebagai pedoman atau panduan dalam pembuatan soal. Kisi-kisi tes esai dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3.7** Kisi-kisi soal Tes Argumentasi

No	Pokok Bahasan	Indikator Kemampuan Argumentasi
1	Menganalisis konsep teori asam basa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Claim</li> <li>• Data</li> <li>• Warrant</li> </ul>
2	Mengevaluasi konsep asam basa Arrhenius, Bronsted-Lowry dan Lewis keefektivasannya	
3	Menganalisis kekuatan asam basa dari nilai $K_a$ dan $K_b$	
4	Merumuskan Kesimpulan asam kuat, asam lemah, basa kuat dan basa lemah	
5	Mengevaluasi percobaan untuk membuat indikator asam basa dari bahan alam	
6	Mengevaluasi percobaan dengan berbagai jenis larutan dalam kehidupan sehari-hari	

Adapun kriteria rubric tes argumentasi menurut (Effendi-Hasibuan, Bakar, and Harizon 2020) adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.8** Kriteria Rubric Tes Argumentasi

Skor	Skala	Deskripsi
10	5	Claim benar dan lengkap (1), data benar dan relevan (2), alasan benar

		dan hubungan data dengan claim benar (2)
8	4	Claim benar dan lengkap (1), data benar dan relevan (2), alasan benar tetapi hanya menghubungkan data dengan claim (1)
6	3	Claim benar dan lengkap (1), data benar dan relevan (2), alasan tidak benar dan tidak ada hubungan data dengan claim.
4	2	Claim benar dan data lengkap (1), data benar tetapi tidak relevan (1), tidak ada alasan (0)
2	1	Claim benar dan lengkap (1), data benar tetapi tidak relevan (0), tidak ada alasan (0)
0	0	Claim salah dan tidak lengkap (0), data salah dan tidak relevan (0), tidak ada alasan (0)

(Sumber: (Effendi-Hasibuan, Bakar, and Harizon 2020)

### 3.7 Teknik Analisis Data

Pada penelitian ini ada dua jenis data yang dikumpulkan, yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data yang di analisis adalah data hasil tes pretest dan posttest siswa, lembar observasi kemampuan argumentasi siswa, lembar observasi kegiatan guru dan lembar observasi kegiatan siswa.

### 3.7.1. Data Kualitatif

Data kualitatif diperoleh melalui lembar observasi penggunaan model pembelajaran oleh guru. 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. Untuk menganalisis data kualitatif, peneliti menggunakan pendekatan analisis deskriptif yang mana merupakan cara untuk mengidentifikasi data obeservasi setiap pertemuan pada kedua kelas yang telah dikumpulkan oleh peneliti. Sehingga analisis data kualitatif didapatkan dari interpretasi *field notes*.

### 3.7.2. Data Kuantitatif

#### 1. Tes

Tes tertulis digunakan sebagai menilai dan mengukur kemampuan argumentasi siswa yang berisikan pertanyaan-pertanyaan dalam bentuk esai dan memberi jawaban dengan memuat tiga aspek kemampuan argumentasi yaitu claim, evidence dan warrant dengan penguasaan bahan pengajaran. Tes ini dilakukan berupa pretest dan posttest, analisis ini dilakukan dengan mengumpulkan hasil tes siswa dan memeriksa lembar jawaban siswa untuk setiap langkah-langkah penyelesaian per butir soal berdasarkan kunci jawaban. Pada tes kemampuan argumentasi siswa akan dilakukan menggunakan rubric penilaian yang mana pada setiap jawaban mempunyai level-level tertentu. Pengskoran ini digunakan pada saat siswa menjawab pertanyaan sesuai dengan langkah dasar berargumentasi mulai dari menjawab klaim, data dan memberi alasan yang ada pada pretest dan posttest.

Tes tertulis berisi 3 pertanyaan dengan skor minimal 3 dan maksimal 9 di mana interpretasi skor tersebut sebagai berikut

Skor minimum :  $1 \times 3 = 3$

Kategori kriteria : 4

Skor maksimum :  $4 \times 3 = 9$

Rentang nilai :  $\frac{12-3}{4} = 2,5$

Untuk mencari presentase pelaksanaan observasi menggunakan rumus :

$$\text{Presentasi} = \frac{\text{Eskor hasil observasi}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Adapun kategori penilaian lembar observasi aktivitas guru dan siswa dapat dilihat pada tabel 3.9 dibawah ini :

**Tabel 3.9** Kategori Penilaian Lembar Observasi Aktivitas Guru Dan Siswa

Skala Nilai	Nilai Kemampuan Argumentasi Siswa	Kategori
4	$\geq 79,69$	Sangat Baik
3	62,50 – 79,69%	Baik
2	43,75 – 62,49%	Cukup Baik
1	25,00-43,74%	Kurang Baik

### 3.8 Teknik Interpretasi Data

#### 3.8.1. Statistik Deskriptif

Analisis tes esai yang terdiri dari data pretest dan posttest. Analisis tes esai ini bertujuan untuk melihat peningkatan kemampuan argumentasi pada pembelajaran dengan menerapkan model Argument Driven Inquiry dengan Scaffolding dan model konvensional. Pengolahan data dari pretest dan posttest ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan argumentasi siswa sebelum dan sesudah penerapan model

pembelajaran pada kedua kelas (kelas eksperimen dan kelas kontrol). Untuk nilai siswa dihitung menggunakan rumus :

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

Setelah didapatkan nilai posttest siswa, untuk mengamati peningkatan kemampuan argumentasi siswa secara rata-rata maka hasil dari nilai siswa digunakan menghitung nilai rata-rata (mean) tiap kelas (kelas eksperimen dan kelas kontrol) dengan rumus

$$x = \frac{1}{10} (x_1 + x_2 + \dots + x_n)$$

Jika dinotasikan dengan notasi sigma, maka didapatkan rumus berikut

$$x = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Adapun cara mencari statistik deskriptif menggunakan SPSS sebagai berikut :

- 1) Buka aplikasi SPSS dan pilih view. Tulis “PreEks” pada kolom “nama” dan “Pretest Eksperimen” pada bagian “label”. “PostEks” diketik dikolom kedua “Nama”, dan “Posttest Eksperimen” ditempatkan di bagian “label”. Pada kolom ketiga “PrePemb” diberi label “Pretest Pembeding”. Selanjutnya “PostPemb” diberi label “Posttest pembeding” di kolom keempat. Bagian decimal diubah menjadi 0
- 2) Pilih “data view”. Masukkan data dari hasil pretest-posttest kelas eksperimen dan kelas pembeding. Simpan informasi data yang telah dimasukkan.
- 3) Pilih “analyze – descriptive statistic-descriptives” Klik tanda panah untuk memindahkan semua variable ke kolom “variabels”. Tekan “OK”.
- 4) Hasil statistik deskriptif akan muncul.

### 3.8.2. Uji Hipotesis

Untuk melihat perbedaan peningkatan kemampuan argumentasi siswa antara kelas eksperimen dan kelas control, maka dilakukan uji normalitas, uji homogenitas dan uji hipotesis dengan tujuan untuk menguji hipotesis penelitian ini diterima atau ditolak.

#### 1. Uji Normalitas

Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah sebaran data pada kelompok data atau variable tersebut berdistribusi normal atau tidak. Uji Normalitas dijadikan sebagai uji prasyarat dalam uji parametik. Dasar uji normalitas adalah jika nolai signifikansi atau  $Sig > 0,05$  maka data normal. Sebaliknya jika nilai signifikasi atau  $Sig < 0,05$  maka data tidak berdistribusi normal. Uji normalitas yang digunakan ialah uji Shapiro-wilk dengan rumus :

$$T_3 = \frac{1}{D} [\sum_{i=1}^k \alpha_1 (x_{n-1+1} - x_i)]^2$$

Dimana

$$D = \sum_{i=1}^k (x_i - x)^2$$

Keterangan :

D = Koefisien Shapiro wilk

$\alpha_1$  = koefisien test Shapiro wilk

$x_{n-1+1}$  = data ke n-i+1

$x_i$  = data ke-i

x = rata-rata data

Untuk menentukan signifikan uji digunakan tabel Shapiro wilk untuk dilihat posisi nilai probabilitasnya ( $p$ ). jika  $\rho \geq \alpha$  maka hipotesis nol  $H_0$  diterima. Sebaliknya, jika  $\rho \leq \alpha$  maka hipotesis nol  $H_0$  ditolak. Kemudian dilakukan transformasi dalam nilai  $Z$  untuk menghitung luasan kurva normal tersebut. Rumus transformasi berikut :  $1-T_3$

$$G = b_n + c_n + \ln \left[ \frac{T_3 - d_n}{1 - T_3} \right]$$

Keterangan :

$G$  = identic dengan nilai  $Z$  distribusi normal

$b_n, c_n, d_n$  = konversi statistik Shapiro wilk pendekatan distribusi normal

Adapun cara mencari uji normalitas menggunakan SPSS sebagai berikut :

- 1) Buka aplikasi SPSS, klik variable view. Tulis “Hasil” pada kolom “Name” dan “Kemampuan argumentasi” pada bagian “label”. “Kelas” ditempatkan di kolom kedua “Name”, dan “Eksperimen posttest” ditulis dibagian “label”. Kotak dialog values labels akan terbuka ketika mengklik kolom values. Values 1 dengan label “pretes eksperimen” klik add. Value 2 “posttest eksperimen”, values 3 “pretest perbandingan” dan values 4 “posttest eksperimen” klik ok. Bagian desimalnya 0.
- 2) Pilih “data view”. Kode kelas 1 dan 2 masing-masing sesuai dengan pretest eksperimen dan posttest eksperimen. Kode kelas 3 dan 4 masing-masing sesuai dengan pretest dan posttest perbandingan. Simpan informasi data yang telah dimasukkan.

- 3) Klik analyze-descriptive statistics-explore. Muncul kotak dialog explore. Pada kemampuan argumentasi dipindahkan ke kolom dependent list dan kelas dipindahkan ke factor list. Klik plots, klik normality plot with test klik continue-ok.
- 4) Hasil uji normalitas terlihat

## 2. Uji Homogenitas

Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah objek yang diteliti mempunyai varian yang sama. Uji yang digunakan adalah uji fisher dalam buku Sujana (2005), dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- a) Bagi data menjadi dua kelompok
- b) Menentukan simpangan baku dari masing-masing kelompok
- c) Menentukan  $F_{hitung}$  dengan rumus :

$$F = \frac{S1^2}{S2^2}$$

Keterangan :

$S1^2$  : Varian terbesar

$S2^2$  : Varian terkecil

- d) Menentukan taraf signifikansi  $\alpha = 5\% = 0,05$
- e) Menentukan  $F_{tabel}$  pada derajat bebas  $dbl = (n1 - 1)$  untuk pembilang dan  $db2 = (n2 - 2)$  untuk penyebut. Dimana adalah banyaknya anggota kelompok.
- f) Kriteria pengujian jika  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak, jika  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima.

Adapun cara mencari uji homogenitas menggunakan SPSS sebagai berikut :

- 1) Buka aplikasi SPSS, klik variable view. Tulis “Hasil” pada kolom “Name” dan “kemampuan argumentasi” pada bagian “label”. “Kelas” ditempatkan di kolom kedua “Name”, dan “Eksperimen posttest” ditulis dibagian “label”. Kotak dialog values labels akan terbuka ketika mengklik kolom values. Values 1 dengan label “posttest eksperimen” klik add. Values 2 “posttest pembanding” klik add-ok. Bagian desimalnya 0.
- 2) Pilih “data view”. Kode kelas 1 dan 2 masing-masing sesuai dengan posttest eksperimen dan posttest pembanding. Simpan informasi data yang telah dimasukkan.
- 3) Klik analyze-descriptive statistics-explore. Muncul kotak dialog explore. Pada kemampuan argumentasi dipindahkan ke kolom dependent list kelas dipindahkan ke factor list. Klik plots-power estimation-continue-ok.
- 4) Hasil uji homogenitas terlihat.

### **3. Uji t-independen**

Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah kedua kelompok sampel memiliki perbedaan rata-rata secara signifikan atau tidak. Pengambilan keputusan uji t-independen ini berdasarkan nilai signifikansi hasil output SPSS. Hipotesis penelitian ini adalah terdapat efektivitas signifikan penggunaan model Argument Driven Inquiry dengan bimbingan scaffolding terhadap kemampuan argumentasi siswa pada materi asam basa kelas XI Fase F di SMA N 4 Kota Jambi. Berdasarkan jenis analisis data yang dipengaruhi oleh sampel uji yang dilakukan adalah t-test yang biasa kita kenal

dengan uji-t. Uji hipotesis dalam penelitian ini merupakan Uji perbedaan 2 rata-rata.

Dapat dirumuskan hipotesis statistik (uji pihak kanan) sebagai berikut :

$$H_0 : x_1 \leq x_2 \qquad H_0 : x_1 \geq x_2$$

Keterangan :

$x_1$  = kemampuan argumentasi siswa pada kelas eksperimen

$x_2$  = kemampuan argumentasi siswa pada kelas pembandingan

Untuk menghitung hipotesis pada 2 sampel kelas dengan menggunakan uji t-

$$t = \frac{\bar{x}_a - \bar{x}_b}{Sp \sqrt{\frac{1}{(na)} + \frac{1}{(nb)}}}$$

dimana Sp :

$$Sp^2 = \frac{(na-1)sa^2 + (nb-1)sb^2}{na+nb-2}$$

$$DF = na + nb - 2$$

Keterangan :

$\bar{x}_a$  = rata-rata kelompok eksperimen

$\bar{x}_b$  = rata-rata kelompok control

Sa = standar deviasi kelompok eksperimen

Sb = standar deviasi kelompok control

na = banyaknya sampel dikelas a

nb = banyaknya sampel dikelas b

Kriteria pengujian merupakan diterima  $H_a$  jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$ . Derajat kebebasan untuk distribusi t adalah  $n1 + n2 - 2$  dengan taraf nyata  $\alpha = 0,05$

Adapun cara uji t-independen menggunakan SPSS sebagai berikut :

- 1) Buka aplikasi SPSS, klik file-open-open data, input data homogenitas yang telah di simpan sebelumnya.
- 2) Klik analyze-compare means-independent samples t-test. Muncullah kotak dialog independent samples t-test. Pada “kemampuan argumentasi” dipindahkan ke kolom test variabels dan kelas dimasukkan ke kolom grouping variable. Klik define groups, untuk group 1 diketik “1” dan group 2 diketik “2”. Klik continue-ok.
- 3) Hasil independent samples t-test terlihat.

#### 4. Uji t-dependent

Uji t-dependent perlu dilakukan untuk mengetahui keefektifan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol berarti signifikan (nyata) atau tidak berdasarkan nilai pretest dan posttest di setiap kelas. Pedoman pengambilan keputusan dalam uji t-dependent berdasarkan nilai signifikansi hasil output SPSS yaitu, jika nilai signifikansi (2-tailed) < 0,05, maka  $H_0$  (tidak terdapat perbedaan rata-rata) ditolak dan  $H_a$  (terdapat perbedaan rata-rata) diterima. Sebaliknya, jika nilai signifikansi (2-tailed) > 0,05 maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak.

Rumus Uji t-dependen :

$$t_{hit} = \frac{D}{\frac{SD}{\sqrt{n}}}$$

$$SD = \sqrt{var}$$

$$Var (s^2) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (xi - x)^2$$

Keterangan :

T = nilai t hitung

D = rata-rata selisih pengukuran 1 dan 2

SD = standar deviasi selisih pengukuran 1 dan 2

n = jumlah sampel

Adapun cara uji t-dependen menggunakan SPSS sebagai berikut :

- 1) Buka aplikasi SPSS, klik-open-data. Dimasukan data descriptive yang sudah disimpan sebelumnya.
- 2) Klik analyze-compare means-paired sample t-test. Terlihat kotak dialog paired sample t-test. Pindahkan data pretest eksperimen dan posttest eksperimen masing-masing ke paired variabels 1 dan 2. Pada pair 2 dipindahkan pretest pembanding ke paired variabels 1 dan posttest pembanding ke paired variabels 2. Klik option-confidance interval percentage 95%, klik continue-ok.
- 3) Hasil Paired samples t-test terlihat.

## **5. Uji Effect Size**

Effect size digunakan untuk mengukur besar efek suatu perlakuan. Perhitungan tingkat keefektivan suatu perlakuan yang menjadi salah satu acuan untuk menentukan apakah model pembelajaran Argument Driven inquiry dengan Scaffolding dan model konvensional dikatakan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran. Data yang dihitung berdasarkan tabel t-dependent yang didapat. Perhitungan effect size untuk mengukur besar pengaruh model pembelajaran ikuri terbimbing berbantuan Scaffolding terhadap kemampuan argumentasi siswa yang dilakukan dengan menggunakan rumus Cohen's d.

$$S_{pooled} = \sqrt{\frac{(n_E - 1) Sd^2_E + (n_C - 1) Sd^2_C}{(n_E + n_C)}}$$

Kemudian:

$$d = \frac{X_E - X_C}{S_{pooled}}$$

Keterangan :

$S_{pooled}$  = standar deviasi gabungan

$N_E$  = jumlah siswa kelas eksperimen

$N_C$  = jumlah siswa kelas kontrol

$Sd_E$  = standar deviation eksperimen

$Sd_C$  = standar deviation kontrol

$d$  = effect size

$X_E$  = rata-rata posttest kelas eksperimen

$X_C$  = rata-rata posttest kelas kontrol

Dengan interpretasi *effect size* adalah sebagai berikut :

**Tabel 3.10** Interpretasi Effect Size

Nilai	Interpretasi
0,0-0,2	Weak effect (efek lemah)
0,2-0,3	Modest effect (efek sederhana)
0,5-1,0	Moderate effect (efek sedang)
>1,0	Strong effect (efek tinggi)

Sumber (Jelita 2022)

## 6. Uji N-gain

Keefektifan model pembelajaran akan sulit diukur dari proses pembelajaran karena ada banyak hal yang perlu diamati. Cara yang paling mungkin dilakukan adalah mengukur peningkatan sejauh mana target tercapai dari awal sebelum perlakuan (tes kemampuan awal) hingga target hasil belajar setelah diberi perlakuan (posttest). Peningkatan yang terjadi sebelum dan sesudah menggunakan Model Argument Driven Inquiry dengan Scaffolding dan Model pembelajaran konvensional diperhitungkan menggunakan rumus (N-gain) yang ditentukan berdasarkan rata-rata skor gain yang dinormalisasi ( $g$ ).  $S_{pre}$  merupakan skor tes awal (pretest) sedangkan  $S_{post}$  merupakan skor tes akhir (posttest).  $S_{maks}$  merupakan skor maksimum (ideal) dari tes awal (pretest) dan tes akhir (posttest). Gain yang dinormalisasi (N-gain) Hake,1998 dinyatakan dengan persamaan berikut :

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Keterangan :

$G$  = skor gain yang dinormalisasi

$S_{post}$  = skor posttest

$S_{pre}$  = skor pretets

$S_{maks}$  = skor maksimal

Tinggi rendahnya gain yang dinormalisasi (N-gain) selanjutnya diinteroretasikan ke dalam tabel 3.7 klasifikasi nilai gain (Hake,1998) berikut :

**Tabel 3.11** Klasifikasi Uji N-gain

Nilai ( $g$ )	Klasifikasi
$(N-gain) \geq 0,7$	Tinggi

$0,7 > (N\text{-gain}) \geq 0,3$	Sedang
$(N\text{-gain}) < 0,3$	Rendah

Adapun cara uji N-gain menggunakan SPSS sebagai berikut :

- 1) Buka aplikasi SPSS, klik variable view. Tulis “kelompok” pada kolom “nama” dan “kelas” pada bagian “label”. Klik kolom values diberi kode 1 untuk label kelas eksperimen klik add, dan 2 untuk label control klik add-ok. Pada bagian measure diganti menjadi nominal. Kemudian “Pretest” diketik dikolom kedua “Pre” pada bagian “label” dan bagian measure diganti menjadi scale. Kolom ketiga “post” pada bagian “label” ditulis “posttest” pada bagian measure diganti menjadi scale. Bagian decimal diubah menjadi 0
- 2) Klik data view, masukkan data sesuai variable yaitu posttest pretest kelas eksperimen-pembanding. Simpan data yang telah dimasukan.
- 3) Klik transform-compute variable. Kotak dialog compute variable terlihat. Tulis “Post\_kurang\_Pre” dibagian “target variable”. Pada bagian “numeric expression” dimasukkan nilai Posttest, klik “-“ lalu masukan nilai pretest, klik ok. Kembali ke data view yang sudah terdapat nilainya posttest dikurang pretest.
- 4) Klik transform-compute variable untuk menghitung smaks-spre. Kotak dialog compute variable terlihat. Tulis “Seratus\_kurang\_pre” pada bagian “Target variable”. Pada bagian “Numeric Expression” ditulis 100 kurang dimasukan nilai Pretets, klik ok. Kembali ke data view yang sudah terdapat nilai smaks-spre.
- 5) Dari langkah ke-3 dihitung hasil dan dibagi dengan langkah ke-4. Klik transform-computervariabel. Kotak dialog compute variable terlihat. Tulis “Ngain\_score” pada bagian “Target variable”. Pada bagian “Numeric

Expression” dimasukan nilai “Post\_kurang\_Pre” kemudian dibagi dengan “seratus\_kurang\_Pre” klik Ok. Kembali ke data view yang sudah terdapat nilai N-gain.

- 6) N-gain score diubah dalam bentuk persen. Klik transform-compute variable. Kota dialog compute variable terlihat. Tulis “Ngain\_persen” di bagian “target variable”. Pada bagian “Numeric Expression” dimasukkan nilai “Ngain\_score” kemudian dikali 100, klik ok. Kembali ke data view yang sudah terdapat nilai N-gain persen.
- 7) Pada kelas eksperimen dan pembanding dilihat nilai rata-rata N-gain score (nilai rata-rata, nilai maksimal, nilai minimal). Lalu klik analyse-descriptive statics-explore. Dimasukkan variable “Ngain\_Persen” ke kolom dependet list dan variable “kelas” ke kolom “factor list” klik ok. Terlihat hasil statistik descriptive untuk nilai Ngain persen kelas eksperimen dan pembanding.

## BAB IV PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA N 2 Muaro Jambi pada semester genap tahun ajaran 2024/2025 di kelas XI Fase F. Penelitian ini dilakukan pada dua kelas yaitu kelas XI F1A sebagai kelas eksperimen dan XI F1B sebagai kelas control. Pada masing-masing kelas diberikan perlakuan berbeda untuk mengetahui kemampuan argumentasi siswa pada materi Asam Basa. Kelas eksperimen, diberikan perlakuan menggunakan model ADI berbantuan Scaffolding teknik prompting dan kelas control diberikan perlakuan menggunakan model ADI tanpa bantuan Scaffolding.

#### 4.1.1 Hasil Tes

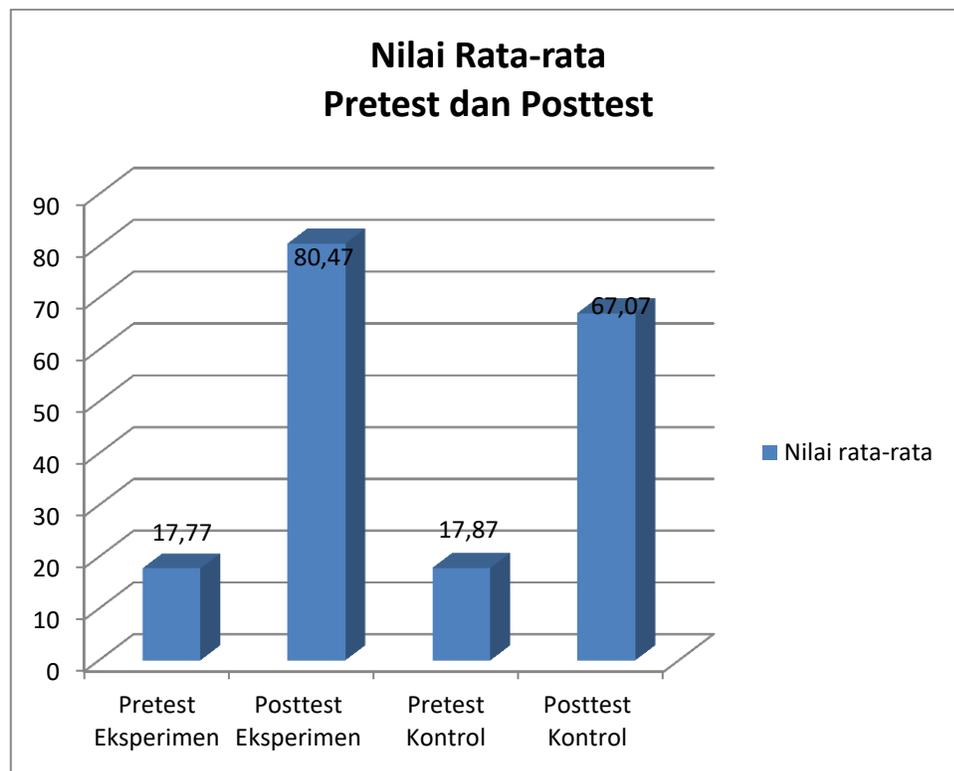
##### 4.1.1.1 Uji Deskriptif

Data kemampuan argumentasi siswa didapat dari hasil pretest yang diberikan sebelum kegiatan pembelajaran dan hasil posttest diberikan sesudah kegiatan pembelajaran.

**Tabel 4. 1** Data Statistik deskriptif di kedua kelas

	Descriptive Statistics				
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pretest Eksperimen	30	13	24	17,77	3,014
Posttest Eksperimen	30	76	86	80,47	2,713
Pretest Kontrol	30	13	24	17,87	2,945
Posttest Kontrol	30	60	73	67,07	4,093
Valid N (listwise)	30				

Sumber: Output SPSS27, Data sekunder telah diolah.



Gambar 4 1 Nilai Rata-Rata Pretest dan Posttest

Berdasarkan hasil uji deskriptif diatas, data yang diperoleh peneliti bahwa pretest pada model pembelajaran ADI menggunakan Scaffolding Teknik Prompting memperoleh nilai rata-rata yaitu 17,77 dengan standar deviation 3,014 , sedangkan pada model pembelajaran ADI tanpa menggunakan scaffolding memperoleh rata-rata 17,87 dengan standar deviation 2,713. Dan untuk nilai Posttest siswa pada model pembelajaran ADI menggunakan Scaffolding Teknik Prompting memperoleh rata-rata 80,47 dengan standar deviation 2,713, sedangkan pada model pembelajaran ADI tanpa menggunakan Scaffolding memperoleh nilai rata-rata 67,07 dengan standar deviation 4,903. Dapat dijelaskan bahwa kemampuan argumentasi siswa dikelas yang menggunakan model pembelajaran ADI berbantuan Scaffolding Teknik Prompting

lebih tinggi dibandingkan dengan kelas yang menggunakan model pembelajaran ADI tanpa Scaffolding.

#### **4.1.1.2 Uji Hipotesis Penelitian**

Hipotesis penelitian ini merupakan terdapat perbedaan kemampuan argumentasi siswa pada kelas eksperimen dan kelas control. Data diperoleh dari hasil tes kemampuan argumentasi siswa yang dilakukan sebelum dan setelah diberikan perlakuan kelas. Data yang didapatkan diolah menggunakan SPSS.

#### **A. Uji Prasyarat Statistika**

##### **A.1. Uji Normalitas**

Data hasil kemampuan argumentasi siswa menggunakan analisis uji normalitas, diambil dari data Shapiro-Wilk karena jumlah sampel  $< 50$ . Taraf kepercayaan yang digunakan adalah 95% atau taraf signifikansi adalah 5%. Hal ini sejalan dengan pendapat (Zulkifli et al. 2025) Uji Shapiro-Wilk adalah metode yang digunakan untuk menguji normalitas data uji ini sangat efektif pada sampel kecil dan mengukur kesesuaian data dengan distribusi normal. Hasil dari uji ini memberikan nilai p; jika p-value lebih kecil dari tingkat signifikansi yang ditentukan (misalnya 0,05), hipotesis nol (bahwa data berdistribusi normal) ditolak, Uji ini terkenal karena sensitivitasnya dalam mendeteksi penyimpangan dari normalitas. Dalam pengujian ini data dapat dikatakan normal apabila nilai signifikansi  $> 0,05$  (sig  $> 0,005$ ). Data uji normalitas nilai kemampuan argumentasi siswa yang diperoleh dari nilai pretest dan posttest dapat dilihat pada tabel.

**Tabel 4. 2** Data Uji Normalitas Nilai Pretest dikelas Eksperimen dan Kontrol

Tests of Normality							
	Eksperimen Posttest	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kemampuan Argumentasi	Pretest Eksperimen	,137	30	,155	,934	30	,064
	Pretest Kontrol	,149	30	,089	,938	30	,080

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan tabel 4.2 Diperoleh nilai signifikansi  $> 0,05$ . Terlihat pada kelas yang menggunakan model ADI berbantuan Scaffolding teknik prompting memiliki nilai signifikan 0,064 ( $0,064 > 0,05$ ) sedangkan pada kelas yang menggunakan model ADI tanpa Scaffolding memiliki nilai signifikansi sebesar 0,080 ( $0,080 > 0,050$ ). Sehingga dapat disimpulkan bahwa data nilai pretest dari kelas eksperimen dan kelas control berdistribusi normal.

**Tabel 4. 3** Data Uji Normalitas Nilai Posttest dikelas Eksperimen dan Kontrol.

Tests of Normality							
	Eksperimen Posttest	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kemampuan Argumentasi	Posttest Eksperimen	,152	30	,076	,937	30	,077
	Posttest Kontrol	,160	30	,048	,932	30	,056

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan tabel 4.3 diperoleh nilai signifikansi  $> 0,05$ . Terlihat pada kelas yang menggunakan model ADI berbantuan Scaffolding memiliki nilai signifikan 0,077 ( $0,077 > 0,05$ ) sedangkan pada kelas yang menggunakan model ADI tanpa Scaffolding memiliki nilai signifikansi sebesar 0,056 ( $0,056 > 0,05$ ) sehingga dapat disimpulkan bahwa data nilai Posttest dari kelas eksperimen dan kelas control berdistribusi normal.

## 2. Uji Homogenitas

Data dari hasil kemampuan argumentasi siswa digunakan juga uji homogenitas yang diambil dari data variansi atau uji f pada SPSS. Semua data siswa dari kelas eksperimen dan kelas control di uji homogenitas dan diperoleh levene statistik nya. Hasil perhitungan levene test ditinjau melalui p-value sig. seluruh variable bersifat homogeny. Uji homogenitas hanya digunakan pada uji parametric. Persyaratan uji parametric kedua adalah homogenitas data populasi-populasi dengan variansi yang sama besar dinamakan populasi dengan varians homgen.

**Tabel 4. 4** Uji Homogenitas Nilai Pretest dikelas Eksperimen dan Kontrol

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Kemampuan Argumentasi	Based on Mean	,069	1	58	,794
	Based on Median	,045	1	58	,833
	Based on Median and with adjusted df	,045	1	57,999	,833
	Based on trimmed mean	,072	1	58	,789

Berdasarkan tabel 4.4 Diperoleh nilai signifikansi 0,794 ( $0,794 > 0,05$ ) dapat dilihat bahwa hasil dari nilai signifikansi dan levene statistic nilai signifikansi  $> 0,05$ . Dapat disimpulkan bahwa nilai pretest kelas eksperimen dan kelas control adalah Homogen

**Tabel 4. 5** Uji Homogenitas Nilai Posttest dikelas Eksperimen dan Kontrol

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Kemampuan Argumentasi	Based on Mean	3,990	1	58	,053
	Based on Median	4,113	1	58	,047
	Based on Median and with adjusted df	4,113	1	50,736	,048
	Based on trimmed mean	4,100	1	58	,047

Berdasarkan tabel 4.5 Diperoleh nilai signifikansi 0,053 ( $0,053 > 0,05$ ) terlihat tabel levene statistik dan nilai signifikansi  $> 0,05$ . Sehingga, dapat disimpulkan bahwa data nilai posttest kelas eksperimen dan kelas control adalah homogen.

### B. Uji t-dependent di kedua kelas

Uji t-dependent digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan rata-rata antara dua kelompok sampel yang tidak berhubungan. Jika ada perbedaan, rata-rata manakah yang lebih tinggi. Data yang digunakan biasanya berskala interval atau rasio. Pedoman pengambilan keputusan dalam uji t-dependent berdasarkan nilai signifikansi hasil output SPSS yaitu, jika nilai signifikansi (2-tailed)  $< 0,05$ . Data hasil uji t-dependent dapat dilihat tabel 4. berikut

**Tabel 4. 6** Data Uji t-dependent dikedua kelas

		Paired Samples Test							
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
Lower	Upper								
Eksperimen	Pretest-Posttest	-62,700	3,669	,670	-64,070	-61,330	-93,611	29	,000
Kontrol	Pretest-Posttest	-49,200	4,246	,775	-50,785	-47,615	-63,468	29	,000

Berdasarkan tabel 4.6 Terlihat bahwa signifikansi data dikelas eksperimen dan control sebesar 0,000 ( $0,000 < 0,05$ ) yang berarti bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara dua kelompok yang tidak berhubungan.

### C. Uji N-Gain dikedua kelas

Uji ini dilakukan untuk mengukur peningkatan tercapainya dari awal sebelum perlakuan (Pretest) hingga hasil belajar setelah dilakukan perlakuan (posstest).

Berikut data hasil Uji N-gain dapat dilihat pada tabel 4.7

**Tabel 4. 7** Data hasil uji N-gain di kedua kelas

Kelas	Nilai Pretest	Nilai Posttest	N-Gain Score	N-gain Persen	Kategori
Eksperimen	17,77	80.47	0,76	76,24	Tinggi
Kontrol	17,87	67.07	0,59	59,90	Sedang

**D. Uji t-independent Pretest di kedua kelas**

Tujuan dari uji t-independent adalah untuk membandingkan rata-rata dua sampel yang tidak berpasangan atau tidak berhubungan. Berdasarkan hasil pretest, dapat diketahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas control. Adapun uji prasyarat uji t-independent pretest yaitu dengan data yang terdistribusi normal

**Tabel 4. 8** Data hasil pretest Uji t-independent kelas eksperimen dan control.

		Independent Samples Test								
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	T	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Kemampuan Argumentasi	Equal variances assumed	,069	,794	-,130	58	,897	-,100	,769	-1,640	1,440
	Equal variances not assumed			-,130	57,969	,897	-,100	,769	-1,640	1,440

**E. Uji T-independent Posttest di kedua kelas**

Berdasarkan hasil posttest dapat diketahui apakah terdapat perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kelas control. Adapun uji prasyarat uji t-independent posttest yaitu dengan data yang terdistribusi normal.

**Tabel 4. 9** Data hasil posttest Uji t-independent kelas eksperimen dan control

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	T	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Kemampuan Argum entasi	Equal variances assumed	3,990	,050	14,946	58	,000	13,400	,897	11,605	15,195
	Equal variances not assumed			14,946	50,359	,000	13,400	,897	11,600	15,200

Berdasarkan hasil uji t-independent, diperoleh nilai signifikansi (p-value) sebesar 0,000. Karena nilai signifikansi tersebut lebih kecil dari  $\alpha = 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara kedua kelompok, sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel yang di uji memiliki pengaruh.

#### F. Uji Effect Size

Uji effect size merupakan uji statistik tindakan lanjut dengan tujuan untuk mengetahui berapa besar pengaruh perlakuan. Adapun data yang digunakan dalam rumus effect size yaitu data t-dependen sebagai berikut:

**Tabel 4. 10** Uji t-dependen Pretest dan Posttest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Posttest Eksperimen	80,47	30	2,713	,495
	Posttest Kontrol	67,07	30	4,093	,747
Pair 2	Pretest Eksperimen	17,77	30	3,014	,550
	Pretest Kontrol	17,87	30	2,945	,538

Selanjutnya Tabel Effect size yang nilainya menggunakan perhitungan manual melalui rumus effect size didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4. 11 Hasil Effect Size

Model Pembelajaran	Nilai Posttest	Nilai Spooled	Effect size	Kategori
Kelas Eksperimen	80.47	3.50	3,82	Tinggi
Kelas control	67.07			

Berdasarkan perhitungan data diperoleh nilai hasil uji effect size keterampilan argumentasi siswa sebesar 3,82. Dengan demikian tingkat keefektifan dalam meningkatkan keterampilan argumentasi siswa termasuk dalam kategori tinggi (3.10). Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran ADI menggunakan Scaffolding teknik prompting memberi pengaruh yang tinggi terhadap kemampuan argumentasi siswa.

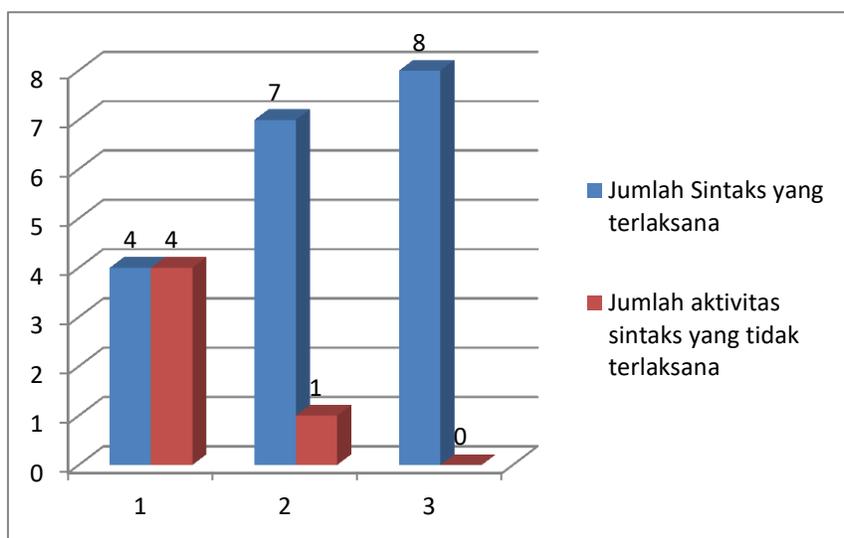
#### 4.1.2 Hasil Lembar Observasi Kualitatif

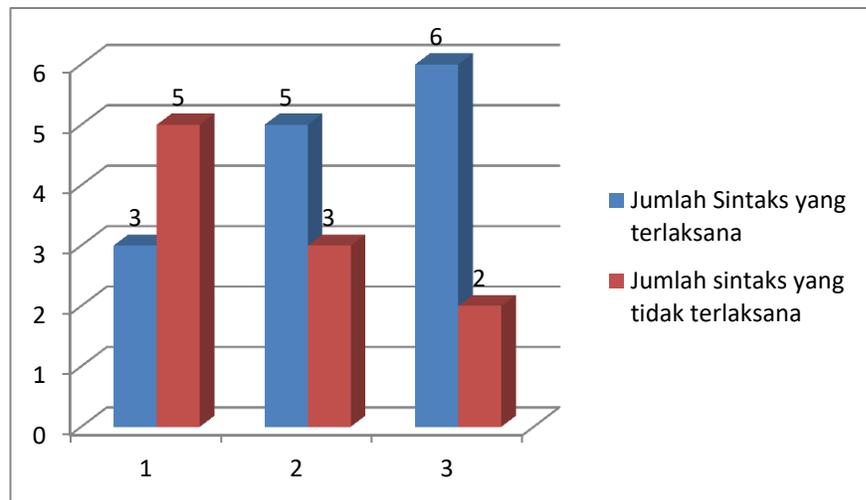
Data hasil penelitian lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran ADI menggunakan Scaffolding teknik prompting dan model pembelajaran ADI tanpa scaffolding bertujuan untuk membantu melengkapi data argumentasi siswa. Data dari lembar observasi meliputi data kualitatif data kualitatif diperoleh dari komentar observer pada lembar observasi. Data rekapitulasi hasil observasi kelas yang menggunakan model ADI dengan Scaffolding teknik prompting dan model ADI tanpa scaffolding dapat dilihat pada tabel 4.12. Data berupa kegiatan proses pembelajaran yang telah dilakukan siswa dan diamati oleh observer berdasarkan jenis kegiatan siswa dalam melakukan kegiatan berargumentasi dan tidak berargumentasi. Adapun yang melakukan kegiatan argumentasi dengan simbol (+) dan tidak berargumentasi (-).

**Tabel 4. 12** Jumlah aktivitas siswa berargumentasi dikedua kelas

Pertemuan	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Jumlah aktivitas siswa berargumentasi (+)	Jumlah aktivitas siswa yang tidak berargumentasi (-)	Jumlah aktivitas siswa berargumentasi (+)	Jumlah aktivitas siswa yang tidak berargumentasi (-)
1	4	4	3	5
2	7	1	5	3
3	8	0	6	2
Total	19	5	14	10

Berdasarkan tabel diatas terdapat perbedaan jumlah aktivitas yang tidak mengarah pada kegiatan argumentasi untuk memperjelas peningkatan setiap pertemuan dapat dilihat dari grafik dibawah ini

**Gambar 4 2** Jumlah Aktivitas Kelas Eksperimen



**Gambar 4 3** Jumlah Aktivitas Kelas Kontrol

## 4.2 Pembahasan

Pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas control dilakukan sebanyak 3 kali pertemuan. Pada ketiga pertemuan dilakukan belajar tatap muka dengan alokasi waktu pembelajaran untuk setiap pertemuan 90 menit. akan dipaparkan pengaruh penerapan bimbingan scaffolding terhadap kemampuan argumentasi siswa, dan factor yang mempengaruhi perbedaan kemampuan argumentasi siswa.

### 4.2.1 Pengaruh penerapan bimbingan scaffolding Teknik prompting terhadap kemampuan argumentasi

Penelitian ini dilakukan dikelas XI SMA N 2 Muaro Jambi yang bertujuan untuk mengetahui apakah kemampuan argumentasi siswa dikelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan argumentasi dikelas control. Pada kelas XI F1A menggunakan model pembelajaran ADI Scaffolding teknik prompting dan XI F1B menggunakan model ADI tanpa Scaffolding. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data pretest dan posttest siswa. Maka, setiap pertemuan dikedua kelas dilakukan pretest terlebih dahulu untuk melihat kemampuan awal siswa, hasil pretest yang dilakukan setiap pertemuan diuji dengan menggunakan uji t-independent

(tabel 4.6), pada kelas eksperimen diperoleh nilai rata-rata yaitu 17,77 dan pada kelas control yaitu 17,87. Nilai rata-rata pada kedua kelas tidak terlalu berbeda secara signifikan, dapat diartikan bahwa siswa pada kelas eksperimen dan control memiliki kemampuan argumentasi awal yang sama.

Sedangkan data posttest diuji menggunakan t-independen pada kelas eksperimen diperoleh rata-rata 80,47 Dan pada kelas control diperoleh rata-rata yaitu 67,07. Nilai rata-rata posttest mengalami peningkatan dikedua kelas dengan model pembelajaran yang berbeda. Akan tetapi, kelas eskperimen mempunyai nilai rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas control. Perbedaan kemampuan sebelum dan sesudah pembelajaran dibuktikan melalui teori konstruktivisme. Hal ini dikarenakan pembelajaran dapat mengarahkan siswa untuk mengkonstruksi pemahaman dengan penalarannya, kemudian mendemonstrasikan dan mengkomunikasikan penalaran tersebut kepada orang lain. Dengan siswa yang mempunyai kemampuan mengkonstruksi pengetahuan baru dengan pengetahuan yang telah dimilikinya. Maka kualitas pendidikan akan cenderung ke arah peningkatan yang lebih baik, karena kemampuan siswa dapat berkembang secara optimal (Suhardiyanto 2019). Hal ini juga sesuai dengan penelitian (Melita et al. 2024) Penerapan model ADI didasarkan pada teori pembelajaran konstruktivis. Teori belajar konstruktivis merupakan suatu proses pembentukan pengetahuan. Pembentukan ini merupakan tugas siswa sendiri. Siswa harus aktif beraktivitas, aktif berpikir, mengolah, dan memberi makna terhadap hal-hal yang dipelajarinya.

#### **4.2.2 Faktor yang mempengaruhi kemampuan argumentasi dikelas eksperimen dan kelas kontrol**

Faktor yang mempengaruhi kemampuan argumentasi siswa dikelas yang menggunakan model pembelajaran ADI berbantuan Scaffolding teknik prompting dan kelas yang menggunakan model ADI tanpa Scaffolding yaitu pada tabel 4. Dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan tingkat intensif siswa diajarkan berargumentasi melalui tahapan pada kedua model pembelajaran yang diterapkan pada kelas eksperimen dan kelas control. Pada model pembelajaran ADI menggunakan Scaffolding siswa lebih intensif diajarkan untuk berargumentasi melalui sintak mengumpulkan data dari teknik prompting yang berupa bahan ajar (LKPD), mendiskusikan dan menuliskan jawaban berdasarkan komponen argumentasi berupa claim, evidence, dan warrant dari masing masing kelompok.

Terlihat bahwa grafik gambar 4.2 Pada model pembelajaran ADI menggunakan Scaffolding teknik Prompting setiap pertemuan mengalami peningkatan dan jumlah aktivitas yang terlaksana dengan baik mampu diterapkan oleh siswa untuk mengumpulkan data, menyiapkan jawaban berdasarkan komponen claim, evidence dan warrant serta berdiskusi dikelas. Sedangkan pada model pembelajaran tanpa Scaffolding peningkatan jumlah aktivitas yang terlaksana dengan baik setiap pertemuan cukup meningkat dan siswa mulai terbiasa dengan alur proses pembelajaran di pertemuan 3. Hal ini sejalan dengan teori behavioristik yaitu sebuah teori tentang perubahan tingkah laku sebagai hasil dari pengalaman dan latihan dalam hubungan stimulus dan respon. Menurut (Tauhid 2020), dengan memberikan rangsangan (stimulus) maka siswa akan merespons hubungan antara stimulus dan

respons ini respons ini akan menimbulkan kebiasaan-kebiasaan otomatis pada belajar. Jadi pada dasarnya kelakuan anak terdiri atas respons-respons tertentu terhadap stimulus-stimulus tertentu. Hal ini dikarenakan gaya mengajar guru dilakukan dengan beberapa pengantar secara searah dan dikontrol oleh guru melalui pengulangan dan Latihan.

Dari hasil yang didapat, kelas yang menggunakan Scaffolding teknik prompting memiliki peningkatan kemampuan argumentasi yang lebih efektif dibandingkan dengan model pembelajaran ADI tanpa Scaffolding. Kemampuan argumentasi dapat meningkat apabila siswa mampu mengembangkan kognitifnya. Menurut (Devi, N. D. C., Susanti VH, E., & Indriyanti 2018), factor yang mempengaruhi kemampuan argumentasi siswa ialah peluang untuk berargumentasi, kemampuan awal siswa (prior knowledge) dimana siswa hanya bisa memberikan argumentasi sesuai dengan kemampuan awalnya, dan pengalaman belajar yang berarti bahwa siswa hanya akan berargumentasi Ketika siswa tahu suatu hal yang berhubungan dengan permasalahan yang dibahas. Hal ini sejalan dengan teori kognitif piaget yang mengemukakan bahwa belajar merupakan proses penyesuaian, pengembangan dan pengintegrasian pengetahuan baru ke dalam struktur kognitif yang telah dimiliki seseorang sebelumnya. Sehingga siswa terus bergerak menggunakan logikanya dan mampu memberikan argumentasi.

Berdasarkan nilai rata-rata posttest model pembelajaran ADI menggunakan Scaffolding teknik prompting memiliki nilai yang lebih tinggi yaitu 80,47 sedangkan model pembelajaran ADI tanpa Scaffolding memiliki rata-rata posttest sebesar 67,07.

Hal ini disebabkan perbedaan kegiatan pembelajaran pada sintak antara model pembelajaran ADI menggunakan Scaffolding dan model pembelajaran ADI tanpa Scaffolding. Dimana pada model ADI menggunakan Scaffolding terdapat kegiatan pembelajaran dengan memberikan bantuan (teknik prompting) berupa literatur. hal ini yang dapat memungkinkan siswa lebih mudah untuk memahami materi sebelum mengerjakan soal-soal argumentasi. Sedangkan pada model ADI tanpa scaffolding tidak diberikan tambahan literature dalam proses pembelajaran.

Selain itu model ADI cocok diterapkan dalam materi Asam Basa karena mampu mendorong pengembangan keterampilan berpikir kritis dan ilmiah siswa. Materi asam basa memuat konsep-konsep abstrak seperti menentukan kekuatan asam-basa, menganalisis perubahan warna indicator, atau membandingkan teori-teori asam basa. Selain itu, kegiatan diskusi dan argumentasi yang menjadi bagian penting dalam ADI membantu siswa mengasah kemampuan komunikasi ilmiah serta membuka ruang berpikir reflektif terhadap gagasan sendiri. Hal ini sejalan dengan penelitian (Effendi-HSB, 2019) bahwa kemampuan argumentasi siswa dalam materi pembelajaran kimia, termasuk sains dapat ditumbuhkan dengan menerapkan model pembelajaran kelompok

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh beberapa Kesimpulan sebagai berikut:

1. Penerapan model pembelajaran Argument-Driven Inquiry (ADI) yang disertai dengan Scaffolding Teknik Prompting memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan argumentasi siswa pada materi Asam Basa di SMA N 2 Muaro Jambi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang dibimbing dengan model tersebut memperoleh nilai rata-rata kemampuan argumentasi sebesar 80,51 yang termasuk dalam kategori tinggi. Temuan ini mengindikasikan bahwa penggunaan Scaffolding Teknik Prompting dalam pembelajaran ADI mampu memfasilitasi siswa untuk mengembangkan keterampilan argumentasi.
2. Adapun pada model ADI dengan Scaffolding Teknik Prompting terdapat sintak pemberian bantuan berupa bahan ajar (LKPD) hal ini yang memungkinkan siswa untuk mudah dalam memahami materi sebelum mengerjakan soal-soal argumentasi. Sedangkan pada Bimbingan konvensional tidak diberikan bantuan bahan ajar dalam proses pembelajarannya sehingga siswa cenderung mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal-soal.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dalam penelitian ini terdapat saran yang dijadikan pertimbangan pembaca atau pihak-pihak yang berkepentingan. Saran itu antara lain yaitu perlu adanya penelitian lebih lanjut menggunakan model ADI dengan Scaffolding Teknik Prompting pada materi yang berbeda dan mengukur aspek argumentasi yang lain. Dengan demikian, dapat dibandingkan sejauh mana pelaksanaan model ADI dengan Scaffolding Teknik Prompting dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Selain itu, diperlukan adanya penelitian lebih lanjut menggunakan model pembelajaran ADI dengan Scaffolding pada jenjang sekolah yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afgani, Tajudin, Neni Hasnunidah, Arwin Surbakti Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung, Jl Soemantri Brojonegoro No, and Bandar Lampung. 2020. "Pengaruh Model Pembelajaran Argument-Driven Inquiry (ADI) Dan Gender Terhadap Keterampilan Argumentasi Siswa." *Jurnal Bioterdidik* 8(1): 1–10. doi:10.23960/jbt.v8.i1.01.
- Agustiani, Dela Dwi Sri, Syaifuddin, Ummu Na'imah, and Rieno Septra NERY. 2021. "Pengaruh Metode Scaffolding Berbasis Konstruktivisme Terhadap Hasil Belajar Siswa Materi Barisan Dan Deret Aritmatika." 5(1): 1–9.
- Ani, Novi Indri, and Lazulva Lazulva. 2020. "Desain Dan Uji Coba LKPD Interaktif Dengan Pendekatan Scaffolding Pada Materi Hidrolisis Garam." *Journal of Natural Science and Integration* 3(1): 87. doi:10.24014/jnsi.v3i1.9161.
- Ayuningtyas, Zulfa Fatmawati, SriEndang Susilowati Mulyani, and Retno Endang Susilowati Sri. 2019. "Effect of Argument Driven Inquiry (ADI) with Problem Solving Method for Student's Argumentation and Critical Thinking Skills Article Info." *Jise* 8(3): 255–63.
- Badriyah, Lailatul, Abdur Rahman As'ari, and Hery Susanto. 2017. "Analisis Kesalahan Dan Scaffolding Siswa Berkemampuan Rendah Dalam Menyelesaikan Operasi Tambah Dan Kurang Bilangan Bulat." *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan* 2(1): 50–57.

- Buyung, B., & Dwijanto, D. 2017. "Analisis Kemampuan Literasi Matematis Melalui Pembelajaran Inkuiri Dengan Strategi Scaffolding." *Unnes journal of mathematics education research* 6(1): 112–19.
- Chairani, Z. 2015. "Scaffolding Dalam Pembelajaran Matematika." *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika* 1(1).
- Devi, N. D. C., Susanti VH, E., & Indriyanti, N. Y. 2018. "Analysis of High School Students' Argumentation Ability in the Topic of Buffer Solution." *JKPK (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia)* 3(3): 141.
- Devi, Ninda Dwi Cahya, Elfi Susanti VH, and Nurma Yunita Indriyanti. 2018. "Analysis of High School Students' Argumentation Ability in the Topic of Buffer Solution." *JKPK (Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia)* 3(3): 141. doi:10.20961/jkpk.v3i3.23308.
- Dhiman, S. C. 1981. "Tentorium in *Leptocorisa Varicornis* Fabr. (Heteroptera -- Coreidae)." *Folia Morphologica* 29(4): 336–38.
- Djamaluddin, Wardana. 2019. *Belajar Dan Pembelajaran: 4 Pilar Kompetensi Pedagogis*. Sulawesi selatan: CV Kaaffah Learning Center.
- Effendi-Hasibuan, M. H., A. Bakar, and Harizon. 2020a. "Skills to Argue: Using Argument-Based Learning (AbL) and Socio-Scientific Issues to Promote University Students' Argumentation Skills in Chemistry." *Journal of Physics: Conference Series* 1567(2). doi:10.1088/1742-6596/1567/2/022042.

- Effendi-Hasibuan, M. H., A. Bakar, and Harizon. 2020b. "Skills to Argue: Using Argument-Based Learning (AbL) and Socio-Scientific Issues to Promote University Students' Argumentation Skills in Chemistry." *Journal of Physics: Conference Series* 1567(2). doi:10.1088/1742-6596/1567/2/022042.
- Fajriani, Rini Wahyu, M. Naswir, and Harizon Harizon. 2021. "Pemberian Scaffolding Dalam Bahan Belajar Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa." *PENDIPA Journal of Science Education* 5(1): 108–14. doi:10.33369/pendipa.5.1.108-114.
- Fakhriyah, Fina, Ani Rusilowati, and Endang Susilaningsih. 2021. "Argument-Driven Inquiry Model: A Systematic Review To Cite This Article: Argument-Driven Inquiry Learning Model: A Systematic Review." *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)* 7(3): 767–84.
- Firdaos, Ilman Nurbaiti, Indarini Dwi Pursitasari, and Irvan Permana. 2021. "Pembelajaran Argument Driven Inquiry Pada Materi Suhu Dan Kalor Untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa." *Jurnal Penelitian Pendidikan* 21(2): 88–97. doi:10.17509/jpp.v21i2.37134.
- Frey, T. F., Iwa, K., & Mikroyannidis, A. 2017. "Scaffolding Reflection: Prompting Social Constructive Metacognitive Activity in Non-Formal Learning." *Journal of Technology Enhanced Learning* 9(4): 277–306.
- Inkomara, W. Y., & Suyono. 2023. "Kelayakan Lembar Kegiatan Peserta Didik Untuk Melatihkan Keterampilan Argumentasi Melalui Model Argument Driven

- Inquiry Pada Larutan Penyangga.” *JURNAL REDOKS: JURNAL PENDIDIKAN KIMIA DAN ILMU KIMIA*, 6(1): 19–26.
- Jelita, N. T., Odja, A. H., & Setiawan, D. G. E. 2022. “Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Video Dengan Implementasi Blended Learning Terhadap Hasil Belajar .” *ORBITA: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika* 8(1): 109.
- Karlina, Gita, and Heffi Alberida. 2021. “Kemampuan Argumentasi Pada Pembelajaran Biologi.” *Jurnal Imiah Pendidikan dan Pembelajaran* 5(1): 1. doi:10.23887/jipp.v5i1.31621.
- Kuki, Agustina Dua, Rudiana Agustini, and Utiya Azizah. 2023. “Analysis of Effectiveness Argument-Driven Inquiry to Improve Students’ Argumentation Skill and Conceptual Understanding.” *IJORER : International Journal of Recent Educational Research* 4(3): 329–42. doi:10.46245/ijorer.v4i3.316.
- Kusmaryono, Imam. 2021. “STRATEGI SCAFFOLDING PADA PEMBELAJARAN Learning / Development.” *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sultan Agung 2 (Sendiksa 2)* 2(2): 26–37.
- Marhamah, Ofi Shofiyatun, Ilah Nurlaelah, and Ina Setiawati. 2017. “Penerapan Model Argument-Driven Inquiry (Adi) Dalam Meningkatkan Kemampuan Berargumentasi Siswa Pada Konsep Pencemaran Lingkungan Di Kelas X Sma Negeri 1 Ciawigebang.” *Quagga : Jurnal Pendidikan dan Biologi* 9(02): 45. doi:10.25134/quagga.v9i02.747.

- Melta, Defrian, Minda Azhar, Yohandri Yohandri, Fitri Arsih, and Abdul Razak. 2024. "Argument-Driven Inquiry Learning Model to Improve Students' Argumentation Skills in Science Learning: Systematic Literature Review." *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains & Matematika* 12(1): 46–54. doi:10.23971/eds.v12i1.5843.
- Nidaur Rohmah, Anisa. 2017. "Belajar Dan Pembelajaran(Pendidikan Dasar)." *Journal.Stitaf.Ac.Id* 09(02): 193–210.
- Putra, Dani Jaya, Neni Hasnunidah, and Tri Jalmo. 2019. "Pengaruh Argument Driven Inquiry Terhadap Keterampilan Argumentasi Siswa Pada Materi Sistem Pernapasan." *Jurnal Bioterdidik* 7(1): 1–10.
- Rahmatiah, Rindu, Supriyono Koes H., and Sentot Kusairi. 2017. "Pengaruh Scaffolding Konseptual Dalam Pembelajaran Group Investigation Terhadap Prestasi Belajar Fisika Siswa SMA Dengan Pengetahuan Awal Berbeda." *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi* 2(2): 45–54. doi:10.29303/jpft.v2i2.288.
- rey, N., Fisher, D., & Almarode, J. 2023. *How Scaffolding Works: A Playbook for Supporting and Releasing Responsibility to Students*. Corwin Press.
- Robertshaw, B., & Campbell. 2013. "Constructing Arguments: Investigating Pre Service Science Teachers' Argumentation Skills in a Socio-Scientific Context." *Science Education International* 24(2): 195–211.

- Sadieda, L, U. 2019. “Kemampuan Argumentasi Mahasiswa Melalui Model Berpikir Induktif Dengan Metode Probing-Prompting Learning.” *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika* 14(1): 23–32.
- Safira, Cherry Acerola, Neni Hasnunidah, and Darlen Sikumbang. 2018. “Pengaruh Model Pembelajaran Argument-Driven Inquiry (ADI) Terhadap Keterampilan Argumentasi Siswa Berkemampuan Akademik Berbeda (The Effects of Argument-Driven Inquiry (ADI) Learning Model on Students’ Argumentation Skills with Various Academic Levels).” *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education* 1(2): 46–51.
- Shahbana, Elvia Baby, Fiqh Kautsar farizqi, and Rachmat Satria. 2020. “Implementasi Teori Belajar Behavioristik Dalam Pembelajaran.” *Jurnal Serunai Administrasi Pendidikan* 9(1): 24–33. doi:10.37755/jsap.v9i1.249.
- Simarmata, J. 2021. *Teori Belajar Dan Pembelajaran*. Jakarta: Yayasan Kita Menulis.
- Srimardayeti, Nadia, and Rahmahtrisilvia. 2022. “Meningkatkan Kemampuan Kontak Mata Anak Gangguan Spektrum Autisme (GSA) Menggunakan Teknik Prompting.” *MSI Transaction on Education* 03(02): 57–64.
- Suhardiyanto, A. 2019. “Peningkatan Kualitas Pendidikan Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Berbasis Konstruktivistik.” *Lembar Ilmu Pendidikan* 38(1): 68–77.

- Sutiarso, S. 2009. *Scaffolding Dalam Pembelajaran Matematika*.
- Tauhid, Rachmatia. 2020. "Dasar-Dasar Teori Pembelajaran." *PENDAS: Pendidikan Dasar* 1(2): 32–38.
- Thobroni, M. 2015. *Belajar Dan Pembelajaran: Teori Dan Praktik*.
- Tiaradipa, Syafira, Intan Lestari, M. Haris Effendi, and M. Rusdi. 2020. "The Development of Scaffolding in Inquiry-Based Learning to Improve Students' Science Process Skills in The Concept of Acid and Base Solution." *JKPK (Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia)* 5(2): 211. doi:10.20961/jkpk.v5i2.42420.
- Tsabit, H. A. F. T. 2020. "PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN ARGUMENT DRIVEN INQUIRY TERHADAP SCIENTIFIC LITERACY SKILL DAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK PADA KONSEP JARINGAN 106 TUMBUHAN (Studi Eksperimen Di Kelas XI MIPA SMA Negeri 9 Bekasi Tahun Ajaran 2019/2020)." *Universitas Siliwangi*.
- Utami, Putri Qori, Sumari Sumari, and I Wayan Dasna. 2022. "Penerapan Model Pembelajaran Argument Driven Inquiry Terhadap Kemampuan Argumentasi Ilmiah." *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan* 7(4): 122. doi:10.17977/jptpp.v7i4.15217.
- Wati Eka Putri, Erin Rahma. 2024. "Scaffolding Pada Zone of Proximal Development (Zpd) Dalam Pembelajaran Sosiologi Materi Metode Penelitian

Sosial Kelas X-2 Sma Negeri 7 Malang.” *Jurnal Integrasi dan Harmoni Inovatif Ilmu-Ilmu Sosial* 4 (8)(8). doi:10.17977/um063.v4.i8.2024.9.

Zulkifli, Aklilah, Juita Gusniati, Marshella Septi Zulefni, and Raesa Aldania Afendi. 2025. “Dengan Tutorial Uji Normalitas Dan Menggunakan Aplikasi SPSS Uji Homogenitas.” 1(2): 55–68.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Modul Ajar Kelas Eksperimen

## MODUL AJAR ASAM BASA

### A. Identitas Modul

Identitas Sekolah	: SMA N 2 Muaro Jambi
Mata Pelajaran	: Kimia
Fase/Kelas	: F / Kelas Eksperimen
Materi	: Asam Basa
Tahun Pelajaran	: 2024/2025
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit (2 jam pelajaran)
Nama Penulis	: Rosanda Zuly Safitri

### B. Capaian Pembelajaran

Pada akhir fase F, siswa mampu menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia: mempelajari sifat struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa; memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia; menggunakan konsep asam basa dalam keseharian; menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian; memahami kimia organik; memahami konsep kimia pada makhluk hidup. Siswa mampu menjelaskan penerapan berbagai konsep kimia dalam keseharian dan menunjukkan bahwa perkembangan ilmu kimia menghasilkan berbagai inovasi. Siswa memiliki pengetahuan kimia yang lebih mendalam sehingga menumbuhkan minat sekaligus membantu siswa untuk dapat melanjutkan ke jenjang Pendidikan berikutnya agar dapat mencapai masa depan yang baik. Siswa diharapkan semakin memiliki pikiran kritis dan pikiran terbuka melalui kerja ilmiah sekaligus menerapkan profil pelajar Pancasila.

### C. Kompetensi Awal

1. Peserta didik sudah mengetahui sifat dan zat
2. Peserta didik sudah mengenal pH sebagai ukuran sifat keasaman/kebasaan suatu zat.

### D. Profil Pelajar Pancasila

- Beriman, bertakwa kepada Tuhan yang maha esa

- Bernalar Kritis : Mengidentifikasi, mengklarifikasi, dan menganalisis informasi yang relevan serta memprioritaskan beberapa gagasan tertentu.
- Mandiri : Mengelola pikiran, perasaan, dan tindakannya agar tetap optimal untuk mencapai tujuan pengembangan diri dan prestasinya
- Bergotong royong : Memiliki kemampuan kolaborasi, bekerja sama dengan orang lain disertai perasaan senang dan menunjukkan sikap positif, memahami perspektif orang lain, memiliki kemampuan berbagi dan menempatkan segala sesuatu sesuai tempat dan porsinya, serta menghargai pencapaian dan kontribusi orang lain, dan menghargai keputusan bersama dan berusaha untuk membuat keputusan melalui musyawarah untuk mufakat.

#### **E. Sarana dan Prasarana**

Laptop, proyektor, Papan tulis, Spidol, bahan bacaan, LKPD, Referensi lain yang mendukung

#### **F. Target Peserta didik**

1. Peserta didik regular/tipikal : umum, tidak ada kesulitan mencerna dan memahami materi ajar
2. Peserta didik dengan pencapaian tinggi: mencerna dan memahami dengan cepat, mampu mencapai keterampilan berargumentasi.

#### **G. Model/Metode Pembelajaran yang diterapkan**

Model pembelajaran yang digunakan adalah model Argument Driven Inquiry

### **KOMPONEN INTI**

#### **1. Alur Tujuan Pembelajaran**

Peserta didik mampu **menganalisis** berbagai konsep asam basa (Arrhenius, Bronsted-Lowry, dan Lewis), Peserta didik dapat **membandingkan** kekuatan relatif asam dan basa berdasarkan nilai tetapan ionisasi ( $K_a$  dan  $K_b$ ), serta membedakan anantara asam kuat, asam lemah, basa kuat dan basa lemah berdasarkan ionisasinya. Peserta didik juga mampu **menganalisis** trayek perubahan pH dari berbagai indikator alami serta mengidentifikasi sifat asam atau basa dari larutan berdasarkan perubahan warna indikator tersebut Peserta didik diharapkan dapat menerapkan konsep asam basa dalam kehidupan sehari-hari melalui hasil pengujian berbagai larutan yang sering dijumpai.

#### **2. Tujuan Pembelajaran**

- a) Peserta didik mampu menganalisis berbagai konsep asam basa (Arrhenius, Bronsted-Lowry, dan Lewis) dan menganalisis kekuatan relatif asam dan

basa berdasarkan nilai tetapan ionisasi ( $K_a$  dan  $K_b$ ) untuk menentukan tingkat keasaman atau kebasaan suatu larutan

- b) Peserta didik mampu mengevaluasi perbedaan antara asam kuat, asam lemah dan basa kuat, basa lemah berdasarkan sifat ionisasi dan dampaknya dalam reaksi kimia
- c) Peserta didik mampu menganalisis trayek perubahan pH berbagai indikator mengidentifikasi sifat asam atau basa suatu larutan.

### 3. Pemahaman Bermakna

Peserta didik memahami konsep asam basa (Arrhenius Bronsted-Lowry, dan Lewis). Senyawa asam dan basa sudah banyak dikenal oleh masyarakat, berbagai kebutuhan dimulai dari makanan, minuman, obat-obatan serta keperluan kebersihan semuanya tergolong dalam senyawa asam-basa. Kalian mungkin dengan gampang bisa menentukan sifat larutan dari rasa. Secara umum yang berasa masam tergolong senyawa asam dan yang getir adalah tergolong senyawa basa. Tetapi tidak semua senyawa kita bisa mencicipi karena sifatnya ada yang berbahaya.

### 4. Pertanyaan Pemantik

Guru dapat memulai dengan pertanyaan, Pada saat ananda makan bakso, biasanya untuk campuran kuah bakso apa saja ditambahkan ke dalamnya? Salah satunya ada cuka, Nah, apa rasa cuka tersebut? Kemudian ketika ananda mandi, pernah ananda tercicipi sabun? Bagaimana rasanya? Untuk mengetahui suatu zat bersifat asam atau basa, perlukah semuanya dicicipi? Apa cara lain dalam menentukan suatu zat bersifat asam atau basa?

### 5. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran	Sintaks Model ADI	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pertemuan 1 (2 x 45 menit)			
Peserta didik mampu menganalisis berbagai konsep asam basa (Arrhenius, Bronsted-Lowry, dan Lewis) dan menganalisis kekuatan relatif asam dan basa berdasarkan nilai tetapan ionisasi ( $K_a$ dan $K_b$ ) untuk menentukan tingkat keasaman atau kebasaan suatu larutan			
Pendahuluan		<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada tuhan YME dan berdoa</li> <li>Memeriksa kehadiran siswa</li> </ul>	15 menit

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran yang dilakukan dan memotivasi siswa berkaitan dengan materi</li> <li>• Guru membagikan soal pretest</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan mekanisme pelaksanaan pembelajaran dan membagi kelompok belajar</li> <li>• Guru menyajikan materi situasi masalah untuk merangsang rasa ingin tahu siswa</li> </ul>	
Kegiatan Inti	Identifikasi Tugas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membagikan LKPD (Prompting) dan memberikan arahan mengenai masalah yang akan di bahas dalam pembelajaran</li> </ul>	60 menit
	Pengumpulan data	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing siswa mencari informasi dengan cara/membaca/melihat/ mengamati dan menyimpulkan dari berbagai referensi terkait zat-zat yang bersifat asam basa dalam contoh kehidupan sehari-hari</li> </ul>	
	Produksi Argument	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing setiap kelompok untuk membangun sebuah argument yang terdiri dari klaim, bukti dan alasan.</li> </ul>	
	Sesi Argumentasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing dan mendorong setiap kelompok dalam mengolah informasi, konsep data, dan membuat penyelesaian secara mandiri untuk mengemukakan argument nya</li> </ul>	
	Penyusunan Laporan Penyelidikan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing setiap kelompok untuk mengisi LKPD terkait materi</li> </ul>	
	Tinjauan (review) teman sebaya	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing setiap kelompok untuk memeriksa LKPD antar kelompok</li> </ul>	
	Revisi dan pengumpulan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing setiap kelompok untuk merevisi LKPD yang telah dibuat dan mengumpulkannya</li> </ul>	
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan soal posttest</li> <li>• Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan materi hari ini</li> <li>• Guru mengevaluasi pembelajaran dan mengaitkan materi pertemuan</li> </ul>	15 menit

		selanjutnya	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menutup pertemuan dengan berdoa dan memberi salam.</li> </ul>	
<b>Pertemuan 2 (2 x 45 menit)</b>			
Peserta didik mampu mengevaluasi perbedaan antara asam kuat, asam lemah dan basa kuat, basa lemah berdasarkan sifat ionisasi dan dampaknya dalam reaksi kimia			
Pendahuluan		<ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada tuhan YME dan berdoa</li> <li>Memeriksa kehadiran siswa</li> </ul>	15 menit
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran kegiatan pembelajaran yang dilakukan dan memotivasi siswa berkaitan dengan materi</li> <li>Guru memberikan soal Pretest</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pembelajaran</li> <li>Guru menyajikan materi situasi masalah untuk merangsang rasa ingin tahu siswa</li> <li>Guru membagikan kelompok dan memperkenalkan topic materi asam basa</li> </ul>	
Kegiatan Inti	Identifikasi Tugas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membagikan LKPD (Prompting) dan memberikan arahan mengenai masalah yang akan di bahas dalam pembelajaran</li> <li>Guru membimbing siswa mencari informasi dengan cara/membaca/melihat/ mengamati dan menyimpulkan dari berbagai referensi terkait perbedaan asam lemah, asam kuat, basa lemah dan basa kuat serta mengukur kekuatannya berdasarkan <math>K_a</math> dan <math>K_b</math> nya.</li> </ul>	60 menit
	Pengumpulan Data		
	Produksi Argument	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membimbing setiap kelompok untuk membangun sebuah argument yang terdiri dari klaim, bukti dan alasan</li> </ul>	
	Sesi Argumentasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membimbing dan mendorong setiap kelompok dalam mengolah informasi, konsep data, dan membuat penyelesaian secara mandiri untuk mengemukakan</li> </ul>	

		argumentnya	
	Penyusun Laporan penyelidikan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membimbing setiap kelompok untuk mengisi LKPD terkait materi</li> </ul>	
	Tinjauan (review) teman sebaya	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membimbing setiap kelompok untuk memeriksa LKPD antar kelompok</li> </ul>	
	Revisi dan pengumpulan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membimbing setiap kelompok untuk merevisi LKPD yang telah dibuat dan mengumpulkannya</li> </ul>	
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan soal posttest</li> <li>Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan materi hari ini</li> <li>Guru mengevaluasi pembelajaran dan mengaitkan materi pertemuan selanjutnya</li> <li>Guru menutup pertemuan dengan berdoa dan memberi salam.</li> </ul>	15 enit
<b>Pertemuan 3 (2 x 45 menit )</b> Peserta didik mampu menganalisis trayek perubahan pH berbagai indicator untuk mengidentifikasi sifat asam atau basa suatu larutan.			
Pendahuluan		<ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada tuhan YME dan berdoa</li> <li>Memeriksa kehadiran siswa</li> </ul>	15 menit
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran kegiatan pembelajaran yang dilakukan dan memotivasi siswa berkaitan dengan materi</li> <li>Guru memberikan soal pretest</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menjelaskan mekanisme pelaksanaan pembelajaran</li> <li>Guru menyajikan materi situasi masalah untuk merangsang rasa ingin tahu siswa</li> <li>Guru Membagi kelompok dan memperkenalkan topic materi asam basa</li> </ul>	
Kegiatan Inti	Identifikasi Tugas  Pengumpulan data	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membagikan LKPD (Prompting) dan memberikan arahan mengenai demonstrasi yang akan di lakukan dalam pembelajaran</li> <li>Guru membimbing siswa mencari informasi dengan</li> </ul>	60 menit

		<p>cara/membaca/melihat/ mengamati dan menyimpulkan dari berbagai referensi terkait materi pengujian asam basa dengan beberapa indicator dari bahan alam serta menguji nilai pH dari indicator universal kertas lakmus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing siswa melakukan diskusi dan praktikum</li> </ul>	
	Produksi Argument	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing setiap kelompok untuk membangun sebuah argument yang terdiri dari klaim, bukti dan alasan</li> </ul>	
	Sesi Argumentasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing dan mendorong setiap kelompok dalam mengolah informasi, konsep data, dan membuat penyelesaian secara mandiri untuk mengemukakan argumentnya</li> </ul>	
	Penyusunan Laporan penyelidikan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing setiap kelompok untuk membuat laporan</li> </ul>	
	Tinjauan (review) teman sebaya	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing setiap kelompok untuk memeriksa laporan antar kelompok</li> </ul>	
	Revisi dan pengumpulan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing setiap kelompok untuk merevisi laporan yang telah dibuat dan mengumpulkannya</li> </ul>	
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan soal posttest</li> <li>• Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan materi hari ini</li> <li>• Guru mengevaluasi pembelajaran dan mengaitkan materi pertemuan selanjutnya</li> <li>• Guru menutup pertemuan dengan berdoa dan memberi salam.</li> </ul>	15 menit

#### 6. Refleksi Guru dan siswa

Refleksi Guru	Refleksi Siswa
---------------	----------------

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apakah kegiatan membuka pelajaran dapat mengarahkan dan mempersiapkan peserta didik mengikuti pelajaran dengan baik ?</li> <li>2. Apakah siswa memahami penjelasan saya ?</li> <li>3. Apakah siswa memahami bimbingan saya ?</li> <li>4. Apakah siswa merasa terbantu dengan bimbingan yang saya berikan?</li> <li>5. Apakah yang harus diperbaiki bila siswa tidak paham penjelasan saya ?</li> <li>6. Apakah yang harus diperbaiki bila siswa tidak paham bimbingan saya ?</li> <li>7. Siswa mana yang perlu perhatian saya?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apakah kegiatan pembukaan yang dilakukan oleh guru dapat mempersiapkan saya untuk mengikuti pembelajaran ?</li> <li>2. Apakah penjelasan guru sudah bisa saya pahami?</li> <li>3. Apakah bimbingan yang diberikan guru sudah bisa saya pahami?</li> <li>4. Apakah bantuan yang diberikan guru telah membantu saya dalam kegiatan berargumentasi ?</li> </ol>
---	--

## 7. Asesmen Pembelajaran

### a) Penilaian Sikap / Profil Pelajar Pancasila

Selama proses mengajar berlangsung guru mengamati profil pelajar pancasila pada siswa dalam pembelajaran yang meliputi Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, Kebhinekaan Global, Mandiri, Bernalar Kritis, Gotong Royong dan Kreatif.

### b) Penilaian Pengetahuan

Penilaian pengetahuan yang dilakukan pada capaian pembelajaran ini sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin di capai adalah dengan tes tertulis

### c) Penilaian Keterampilan

Penilaian keterampilan yang dilakukan pada capaian pembelajaran ini sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai adalah dengan tes unjuk kerja/praktek.

## Aspek Penilaian

### Instrumen Penilaian

Skor	Skala	Deskripsi
10	5	Claim benar dan lengkap (1), data benar dan relevan (2), alasan benar dan hubungan data dengan claim benar (2)
8	4	Claim benar dan lengkap(1), data benar dan relevan (2), alasan benar tetapi hanya menghubungkan data dengan claim (1)
6	3	Claim benar dan lengkap (1), data benar dan relevan (2), alasan tidak benar dan tidak ada hubungan data dengan claim (0)
4	2	Claim benar dan data lengkap (1) data benar tetapi tidak relevan (1), tidak ada alasan (0)
2	1	Claim benar dan lengkap (1) data benar tetapi tidak relevan (0)

		tidak ada alasan (0)
0	0	Claim salah dan tidak lengkap (0), data salah dan tidak relevan (0) tidak ada alasan (0)

$$\text{Presentase} = \frac{\text{skor hasil observasi}}{\text{Skor maksimal}} \times 100 \%$$

% Nilai kemampuan Argumentasi Siswa	Kategori Hasil Tes
>70,69	Mampu
43,75 - 62,49 %	Kurang Mampu
25,00 – 43,74%	Tidak Mampu

### Pengayaan Dan Remedial

#### PENGAYAAN

Pengayaan bertujuan untuk memperdalam pemahaman peserta didik yang sudah menguasai materi

Contoh : Terdapat tiga sampel larutan: A, B dan C. Warna larutan saat diuji dengan indikator adalah sebagai berikut:

1. A dengan metil merah: Kuning
2. B dengan bromtimol biru : Kuning
3. C dengan fenolftalein : Merah

Analisis sifat asam basa tiap larutan dan tentukan kisaran pH masing-masing berdasarkan perubahan warna.

#### REMEDIAL

Peserta didik yang hasil belajarnya belum mencapai target, guru melaksanakan kegiatan remedial. Kegiatan ini diawali dengan remedial teaching, yaitu guru memberikan pengulangan untuk materi yang CP nya belum tercapai.

#### Daftar Pustaka

Sudarmo, Unggul, 2013. Kimia untuk SMA/MA, Kelas XI. Jakarta. Erlangga

Watoni, Haris dan Meta Juniarstri, 2016. Buku Peserta didik Kimia Untuk SMA/MA Kelas XI. Bandung: Yrama Widya

Mengetahui  
Guru Mata Pelajaran Kimia

Jambi, Februari 2025  
Peneliti

Idkhom Kholid, M.Pd

Rosanda Zuly Safitri  
NIM A1C121014

**Lampiran 2. Modul Ajar Kelas Kontrol****MODUL AJAR  
ASAM BASA****H. Identitas Modul**

Identitas Sekolah	: SMA N 2 Muaro Jambi
Mata Pelajaran	: Kimia
Fase/Kelas	: F / Kelas Kontrol
Materi	: Asam Basa
Tahun Pelajaran	: 2024/2025
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit (2 jam pelajaran)
Nama Penulis	: Rosanda Zuly Safitri

**I. Capaian Pembelajaran**

Pada akhir fase F, siswa mampu menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia: mempelajari sifat struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa: memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia; menggunakan konsep asam basa dalam keseharian: menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian; memahami kimia organik; memahami konsep kimia pada makhluk hidup. Siswa mampu menjelaskan penerapan berbagai konsep kimia dalam keseharian dan menunjukkan bahwa perkembangan ilmu kimia menghasilkan berbagai inovasi. Siswa memiliki pengetahuan kimia yang lebih mendalam sehingga menumbuhkan minat sekaligus membantu siswa untuk dapat melanjutkan ke jenjang Pendidikan berikutnya agar dapat mencapai masa depan yang baik. Siswa diharapkan semakin memiliki pikiran kritis dan pikiran terbuka melalui kerja ilmiah sekaligus menerapkan profil pelajar Pancasila.

**J. Kompetensi Awal**

3. Peserta didik sudah mengetahui sifat dan zat
4. Peserta didik sudah mengenal pH sebagai ukuran sifat keasaman/kebasaan suatu zat.

**K. Profil Pelajar Pancasila**

- Beriman, bertakwa kepada Tuhan yang maha esa

- Bernalar Kritis : Mengidentifikasi, mengklarifikasi, dan menganalisis informasi yang relevan serta memprioritaskan beberapa gagasan tertentu.
- Mandiri : Mengelola pikiran, perasaan, dan tindakannya agar tetap optimal untuk mencapai tujuan pengembangan diri dan prestasinya
- Bergotong royong : Memiliki kemampuan kolaborasi, bekerja sama dengan orang lain disertai perasaan senang dan menunjukkan sikap positif, memahami perspektif orang lain, memiliki kemampuan berbagi dan menempatkan segala sesuatu sesuai tempat dan porsinya, serta menghargai pencapaian dan kontribusi orang lain, dan menghargai keputusan bersama dan berusaha untuk membuat keputusan melalui musyawarah untuk mufakat.

#### L. Sarana dan Prasarana

Laptop, proyektor, Papan tulis, Spidol, bahan bacaan, LKPD, Referensi lain yang mendukung

#### M. Target Peserta didik

3. Peserta didik regular/tipikal : umum, tidak ada kesulitan mencerna dan memahami materi ajar
4. Peserta didik dengan pencapaian tinggi: mencerna dan memahami dengan cepat, mampu mencapai keterampilan berargumentasi.

#### N. Model/Metode Pembelajaran yang diterapkan

Model pembelajaran yang digunakan adalah model Argument Driven Inquiry

### KOMPONEN INTI

#### 8. Alur Tujuan Pembelajaran

Peserta didik mampu **menganalisis** berbagai konsep asam basa (Arrhenius, Bronsted-Lowry, dan Lewis), Peserta didik dapat **membandingkan** kekuatan relatif asam dan basa berdasarkan nilai tetapan ionisasi ( $K_a$  dan  $K_b$ ), serta membedakan anantara asam kuat, asam lemah, basa kuat dan basa lemah berdasarkan ionisasinya. Peserta didik juga mampu **menganalisis** trayek perubahan pH dari berbagai indikator alami serta mengidentifikasi sifat asam atau basa dari larutan berdasarkan perubahan warna indikator tersebut Peserta didik diharapkan dapat menerapkan konsep asam basa dalam kehidupan sehari-hari melalui hasil pengujian berbagai larutan yang sering dijumpai.

#### 9. Tujuan Pembelajaran

- d) Peserta didik mampu menganalisis berbagai konsep asam basa (Arrhenius, Bronsted-Lowry, dan Lewis) dan menganalisis kekuatan relatif asam dan

basa berdasarkan nilai tetapan ionisasi ( $K_a$  dan  $K_b$ ) untuk menentukan tingkat keasaman atau kebasaan suatu larutan

- e) Peserta didik mampu mengevaluasi perbedaan antara asam kuat, asam lemah dan basa kuat, basa lemah berdasarkan sifat ionisasi dan dampaknya dalam reaksi kimia
- f) Peserta didik mampu menganalisis trayek perubahan pH berbagai indikator untuk mengidentifikasi sifat asam atau basa suatu larutan.

### 10. Pemahaman Bermakna

Peserta didik memahami konsep asam basa (Arrhenius Bronsted-Lowry, dan Lewis). Senyawa asam dan basa sudah banyak dikenal oleh masyarakat, berbagai kebutuhan dimulai dari makanan, minuman, obat-obatan serta keperluan kebersihan semuanya tergolong dalam senyawa asam-basa. Kalian mungkin dengan gampang bisa menentukan sifat larutan dari rasa. Secara umum yang berasa masam tergolong senyawa asam dan yang getir adalah tergolong senyawa basa. Tetapi tidak semua senyawa kita bisa mencicipi karena sifatnya ada yang berbahaya.

### 11. Pertanyaan Pemantik

Guru dapat memulai dengan pertanyaan, Pada saat ananda makan bakso, biasanya untuk campuran kuah bakso apa saja ditambahkan ke dalamnya? Salah satunya ada cuka, Nah, apa rasa cuka tersebut? Kemudian ketika ananda mandi, pernah ananda tercicipi sabun? Bagaimana rasanya? Untuk mengetahui suatu zat bersifat asam atau basa, perlukah semuanya dicicipi? Apa cara lain dalam menentukan suatu zat bersifat asam atau basa?

### 12. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran	Sintaks Model ADI	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pertemuan 1 (2 x 45 menit )			
Peserta didik mampu menganalisis berbagai konsep asam basa (Arrhenius, Bronsted-Lowry, dan Lewis) dan menganalisis kekuatan relatif asam dan basa berdasarkan nilai tetapan ionisasi ( $K_a$ dan $K_b$ ) untuk menentukan tingkat keasaman atau kebasaan suatu larutan			
Pendahuluan		<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada tuhan YME dan berdoa</li> <li>Memeriksa kehadiran siswa</li> </ul>	15 menit

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran yang dilakukan dan memotivasi siswa berkaitan dengan materi</li> <li>• Guru membagikan soal pretest</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan mekanisme pelaksanaan pembelajaran dan membagi kelompok belajar</li> <li>• Guru menyajikan materi situasi masalah untuk merangsang rasa ingin tahu siswa</li> </ul>	
Kegiatan Inti (Menggunakan Bimbingan Langsung dengan Model Argument Driven Inquiry)	Identifikasi Tugas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan materi secara langsung dan memberikan arahan mengenai masalah yang akan di bahas dalam pembelajaran</li> </ul>	60 menit
	Pengumpulan data	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing siswa mencari informasi dengan cara/membaca/melihat/ mengamati dan menyimpulkan dari berbagai referensi terkait zat-zat yang bersifat asam basa dalam contoh kehidupan sehari-hari</li> </ul>	
	Produksi Argument	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing setiap kelompok untuk membangun sebuah argument yang terdiri dari klaim, bukti dan alasan.</li> </ul>	
	Sesi Argumentasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing dan mendorong setiap kelompok dalam mengolah informasi, konsep data, dan membuat penyelesaian secara mandiri untuk mengemukakan argument nya</li> </ul>	
	Penyusunan Laporan Penyelidikan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing setiap kelompok untuk mengisi LKPD terkait materi</li> </ul>	
	Tinjauan (review) teman sebaya	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing setiap kelompok untuk memeriksa LKPD antar kelompok</li> </ul>	
	Revisi dan pengumpulan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing setiap kelompok untuk merevisi LKPD yang telah dibuat dan mengumpulkannya</li> </ul>	
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan soal posttest</li> <li>• Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan materi hari ini</li> <li>• Guru mengevaluasi pembelajaran dan mengaitkan materi pertemuan</li> </ul>	15 menit

		selanjutnya	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menutup pertemuan dengan berdoa dan memberi salam.</li> </ul>	
<b>Pertemuan 2 (2 x 45 menit)</b>			
Peserta didik mampu mengevaluasi perbedaan antara asam kuat, asam lemah dan basa kuat, basa lemah berdasarkan sifat ionisasi dan dampaknya dalam reaksi kimia			
Pendahuluan		<ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada tuhan YME dan berdoa</li> <li>Memeriksa kehadiran siswa</li> </ul>	15 menit
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran kegiatan pembelajaran yang dilakukan dan memotivasi siswa berkaitan dengan materi</li> <li>Guru memberikan soal Pretest</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pembelajaran</li> <li>Guru menyajikan materi situasi masalah untuk merangsang rasa ingin tahu siswa</li> <li>Guru membagikan kelompok dan memperkenalkan topic materi asam basa</li> </ul>	
Kegiatan Inti (Menggunakan Bimbingan Langsung dengan Model Argument Driven Inquiry)	Identifikasi Tugas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menjelaskan materi secara langsung dan memberikan arahan mengenai masalah yang akan di bahas dalam pembelajaran</li> <li>Guru membimbing siswa mencari informasi dengan cara/membaca/melihat/ mengamati dan menyimpulkan dari berbagai referensi terkait perbedaan asam lemah, asam kuat, basa lemah dan basa kuat serta mengukur kekuatannya berdasarkan <math>K_a</math> dan <math>K_b</math> nya.</li> </ul>	60 menit
	Pengumpulan Data	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membimbing setiap kelompok untuk membangun sebuah argument yang terdiri dari klaim, bukti dan alasan</li> </ul>	
	Produksi Argument	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membimbing dan mendorong setiap kelompok dalam mengolah informasi, konsep data, dan membuat penyelesaian secara</li> </ul>	
	Sesi Argumentasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membimbing dan mendorong setiap kelompok dalam mengolah informasi, konsep data, dan membuat penyelesaian secara</li> </ul>	

		mandiri untuk mengemukakan argumentnya	
	Penyusun Laporan penyelidikan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membimbing setiap kelompok untuk mengisi LKPD terkait materi</li> </ul>	
	Tinjauan (review) teman sebaya	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membimbing setiap kelompok untuk memeriksa LKPD antar kelompok</li> </ul>	
	Revisi dan pengumpulan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membimbing setiap kelompok untuk merevisi LKPD yang telah dibuat dan mengumpulkannya</li> </ul>	
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan soal posttest</li> <li>Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan materi hari ini</li> <li>Guru mengevaluasi pembelajaran dan mengaitkan materi pertemuan selanjutnya</li> <li>Guru menutup pertemuan dengan berdoa dan memberi salam.</li> </ul>	16 enit
<b>Pertemuan 3 (2 x 45 menit )</b> <b>Peserta didik mampu menganalisis trayek perubahan pH berbagai indicator untuk mengidentifikasi sifat asam atau basa suatu larutan.</b>			
Pendahuluan		<ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada tuhan YME dan berdoa</li> <li>Memeriksa kehadiran siswa</li> </ul>	15 menit
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran kegiatan pembelajaran yang dilakukan dan memotivasi siswa berkaitan dengan materi</li> <li>Guru memberikan soal pretest</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menjelaskan mekanisme pelaksanaan pembelajaran</li> <li>Guru menyajikan materi situasi masalah untuk merangsang rasa ingin tahu siswa</li> <li>Guru Membagi kelompok dan memperkenalkan topic materi asam basa</li> </ul>	
Kegiatan Inti (Menggunakan Bimbingan Langsung	Identifikasi Tugas Pengumpulan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menjelaskan materi secara langsung dan memberikan arahan mengenai demonstrasi yang akan dilakukan dalam pembelajaran</li> </ul>	60 menit

dengan Model Argument Driven Inquiry)	data	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing siswa mencari informasi dengan cara/membaca/melihat/ mengamati dan menyimpulkan dari berbagai referensi terkait materi pengujian asam basa dengan beberapa indicator dari bahan alam serta menguji nilai pH dari indicator universal kertas lakmus</li> <li>• Guru membimbing siswa melakukan diskusi dan praktikum</li> </ul>	
	Produksi Argument	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing setiap kelompok untuk membangun sebuah argument yang terdiri dari klaim, bukti dan alasan</li> </ul>	
	Sesi Argumentasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing dan mendorong setiap kelompok dalam mengolah informasi, konsep data, dan membuat penyelesaian secara mandiri untuk mengemukakan argumentnya</li> </ul>	
	Penyusunan Laporan penyelidikan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing setiap kelompok untuk membuat laporan</li> </ul>	
	Tinjauan (review) teman sebaya	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing setiap kelompok untuk memeriksa laporan antar kelompok</li> </ul>	
	Revisi dan pengumpulan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing setiap kelompok untuk merevisi laporan yang telah dibuat dan mengumpulkannya</li> </ul>	
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan soal posttest</li> <li>• Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan materi hari ini</li> <li>• Guru mengevaluasi pembelajaran dan mengaitkan materi pertemuan selanjutnya</li> <li>• Guru menutup pertemuan dengan berdoa dan memberi salam.</li> </ul>	15 menit

### 13. Refleksi Guru dan siswa

<b>Refleksi Guru</b>	<b>Refleksi Siswa</b>
----------------------	-----------------------

8. Apakah kegiatan membuka pelajaran dapat mengarahkan dan mempersiapkan peserta didik mengikuti pelajaran dengan baik ?	5. Apakah kegiatan pembukaan yang dilakukan oleh guru dapat mempersiapkan saya untuk mengikuti pembelajaran ?
9. Apakah siswa memahami penjelasan saya ?	6. Apakah penjelasan guru sudah bisa saya pahami?
10. Apakah siswa memahami bimbingan saya ?	7. Apakah bimbingan yang diberikan guru sudah bisa saya pahami?
11. Apakah siswa merasa terbantu dengan bimbingan yang saya berikan?	8. Apakah bantuan yang diberikan guru telah membantu saya dalam kegiatan berargumentasi ?
12. Apakah yang harus diperbaiki bila siswa tidak paham penjelasan saya ?	
13. Apakah yang harus diperbaiki bila siswa tidak paham bimbingan saya ?	
14. Siswa mana yang perlu perhatian saya?	

#### 14. Asesmen Pembelajaran

##### d) Penilaian Sikap / Profil Pelajar Pancasila

Selama proses mengajar berlangsung guru mengamati profil pelajar pancasila pada siswa dalam pembelajaran yang meliputi Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, Kebhinekaan Global, Mandiri, Bernalar Kritis, Gotong Royong dan Kreatif.

##### e) Penilaian Pengetahuan

Penilaian pengetahuan yang dilakukan pada capaian pembelajaran ini sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin di capai adalah dengan tes tertulis

##### f) Penilaian Keterampilan

Penilaian keterampilan yang dilakukan pada capaian pembelajaran ini sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai adalah dengan tes unjuk kerja/praktek.

#### Aspek Penilaian

#### Instrumen Penilaian

Skor	Skala	Deskripsi
10	5	Claim benar dan lengkap (1), data benar dan relevan (2), alasan benar dan hubungan data dengan claim benar (2)
8	4	Claim benar dan lengkap(1), data benar dan relevan (2), alasan benar tetapi hanya menghubungkan data dengan claim (1)
6	3	Claim benar dan lengkap (1), data benar dan relevan (2), alasan tidak benar dan tidak ada hubungan data dengan claim (0)

4	2	Claim benar dan data lengkap (1) data benar tetapi tidak relevan (1), tidak ada alasan (0)
2	1	Claim benar dan lengkap (1) data benar tetapi tidak relevan (0) tidak ada alasan (0)
0	0	Claim salah dan tidak lengkap (0), data salah dan tidak relevan (0) tidak ada alasan (0)

$$\text{Presentase} = \frac{\text{skor hasil observasi}}{\text{Skor maksimal}} \times 100 \%$$

% Nilai kemampuan Argumentasi Siswa	Kategori Hasil Tes
>70,69	Mampu
43,75 - 62,49 %	Kurang Mampu
25,00 – 43,74%	Tidak Mampu

### Pengayaan Dan Remedial

#### PENGAYAAN

Pengayaan bertujuan untuk memperdalam pemahaman peserta didik yang sudah menguasai materi

Contoh : Terdapat tiga sampel larutan: A, B dan C. Warna larutan saat diuji dengan indikator adalah sebagai berikut:

4. A dengan metil merah: Kuning
5. B dengan bromtimol biru : Kuning
6. C dengan fenolftalein : Merah

Analisis sifat asam basa tiap larutan dan tentukan kisaran pH masing-masing berdasarkan perubahan warna.

#### REMEDIAL

Peserta didik yang hasil belajarnya belum mencapai target, guru melaksanakan kegiatan remedial. Kegiatan ini diawali dengan remedial teaching, yaitu guru memberikan pengulangan untuk materi yang CP nya belum tercapai.

#### Daftar Pustaka

Sudarmo, Unggul, 2013. Kimia untuk SMA/MA, Kelas XI. Jakarta. Erlangga

Watoni, Haris dan Meta Juniarstri, 2016. Buku Peserta didik Kimia Untuk SMA/MA Kelas  
XI. Bandung: Yrama Widya

Mengetahui  
Guru Mata Pelajaran Kimia

Jambi, Februari 2025  
Peneliti

Idkhom Kholid

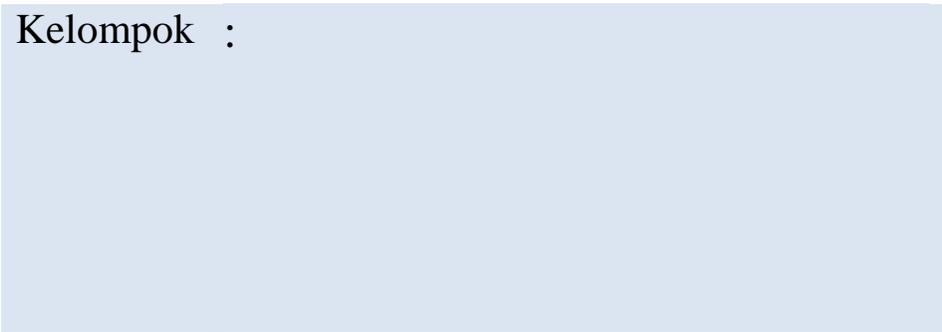
Rosanda Zuly Safitri  
NIM A1C121014

Lampiran 3. Lembar Kerja Peserta Didik

# LKPD

## ASAM BASA

Kelompok :



### Capaian Pembelajaran

- a. Menganalisis berbagai konsep asam basa (Arrhenius, Bronsted-Lowry, dan Lewis)
- b. Menganalisis kekuatan relatif asam dan basa berdasarkan nilai tetapan ionisasi ( $K_a$  dan  $K_b$ ) untuk menentukan tingkat keasaman atau kebasaan suatu larutan.

## 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



Gambar 2. Detergen

## 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.



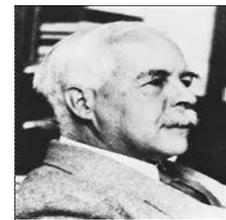
Svante Arrhenius



Bronsted-Lowry



Gilbert Newton Lewis



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

## 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 hydrogen didalamnya.

### a. Asam

Menurut Arrhenius, asam didefinisikan sebagai zat-zat yang dapat memberikan ion hydrogen ( $H^+$ ) atau ion hydronium ( $H_3O^+$ ) 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 ke kanan.

#### Contoh:

Ionisasi asam kuat

- Asam Sulfat



**Ion sulfat**

- Asam Klorida



**Ion Klorida**

- Asam Nitrat



**Ion nitrat**

Dari contoh dapat dilihat bahwa asam mengandung unsur hydrogen. Ciri khas asam adalah dalam pelarut air zat itu mengion menjadi ion hydrogen yang bermuatan positif ( $H^+$ ) dan ion lain yang bermuatan negative, yang disebut ion *sisa 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.

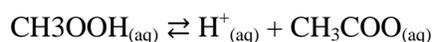
Asam Kuat	Nama
HCL	Asam Klorida
HBr	Asam Bromida
HI	Asam Iodida
HNO <sub>3</sub>	Asam Nitrat
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Asam Sulfat
HClO <sub>3</sub>	Asam Klorat
HClO <sub>4</sub>	Asam Perklorat
HBrO <sub>3</sub>	Asam Bromat

HIO <sub>3</sub>	Asam Iodit
------------------	------------

Tidak semua senyawa yang mengandung hydrogen asam, misalnya alcohol atau etanol mempunyai rumus kimia C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>OH. Walaupun ada unsur H nya, alcohol bukan asam, begitu juga tidak semua hydrogen 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<sub>(g)</sub> Bernama hydrogen klorida, larutannya dalam air ditulis HCL<sub>(g)</sub> bernama asam klorida.

### Contoh:

Dalam rumus kimia asam asetat terdapat empat atom hydrogen, 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 fluoride
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 fluoride  

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

$$\text{HCN}_{(\text{aq})} \rightleftharpoons \text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{CN}_{(\text{aq})}$$

## SCIENCE

### 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 dalam lambung. Lapisan lambung menghasilkan zat khusus yang dapat melindungi dinding lambung dari asam tersebut.

Produksi asam lambung yang berlebihan dapat menyerang dinding lambung dan menyebabkan luka pada lambung, sehingga seseorang menderita penyakit lambung. Untuk menghilangkan sakit 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.

### TUGAS

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

### **Produksi kulit pikel dengan menggunakan asam sulfat**

Perkembangan industry pengolahan kulit menimbulkan dampak positif bagi sektor ekonomi, namun memberikan dampak negative 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 produksi 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 meminimalisis kerusakan kulit karena kulit 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 dalam 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.

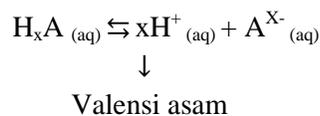
Asam sulfat memiliki daya ionisasi asam lebih kuat sehingga asam sulfat lebih mudah dan lebih banyak bereaksi dengan zat-zat didalam kulit. Banyaknya asam sulfat yang berikatan dengan zat didalam kulit akhirnya akan memudahkan terikatnya krom dengan kolagen kulit sehingga kulit dapat tersamak secara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

### **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.



Asam yang hanya menghasilkan sebuah ion  $H^+$  disebut sebagai asam monoprotic atau asam berbasa satu, sedangkan asam yang menghasilkan dua ion  $H^+$  setiap molekulnya disebut asam diprotic atau asam berbasa dua, dan yang dapat memberikan tiga ion  $H^+$  dalam larutannya disebut asam triprotik. Jadi, asam monoprotic adalah asam yang bervalensi satu, asam diprotic adalah asam yang bervalensi dua dan asam triprotik 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 diatas adalah basa kuat, sehingga reaksi ionisasinya dinyatakan dengan satu tanda panah. Untuk basa lemah, reaksi ionisasi harus ditulis 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



Dari contoh persamaan reaksi ionisasi basa diatas 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.



Ion logam      Valensi Basa

Tabel 3. Beberapa basa kuat dan basa lemah

<b>Basa Kuat</b>	<b>Nama Basa</b>
NaOH	Natrium hidroksida
KOH	Kalium hidroksida
Ca(OH) <sub>2</sub>	Kalsium Hidroksida
Sr(OH) <sub>2</sub>	Stronsium hidroksida
Ba(OH) <sub>2</sub>	Barium hidroksida
<b>Basa Lemah</b>	
NH <sub>4</sub> OH	Amoniak
Al(OH) <sub>3</sub>	Aluminium hidroksida
Fe(OH) <sub>3</sub>	Besi (III) hidroksida

Tidak semua senyawa yang dalam rumus kimianya terdapat gugus hidroksida termasuk golongan basa. Misalnya, etil alcohol (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) dan metil alcohol (CH<sub>3</sub>OH). Gugus hidroksil pada etil alcohol dan metil alcohol 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?

- a. NaOH
- b. H<sub>2</sub>SO<sub>2</sub>

Penyelesaian :

Asam menurut Arrhenius: zat-zat yang dapat memberikan ion hydrogen (H<sup>+</sup>) jika dilarutkan dalam air. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> → 2H<sup>+</sup> + SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>

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.  
NaOH → Na<sup>+</sup> + OH<sup>-</sup>

## SCIENCE

### 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 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 juga tinggi. Tetapi apabila konsentrasi minyaknya yang tinggi, maka kandungan asam lemak bebas yang akan menjadi tinggi.

#### Tugas

Setelah membaca informasi diatas senyawa diatas yang termasuk jenis basa kuat atau basa lemah? Berikan alasan anda!

Selain senyawa diatas, senyawa apalagi yang bersifat basa dalam pembuatan sabun?

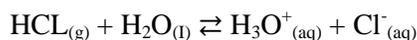
## 2. Teori Asam Basa Bronsted-Lowry

Dewasa ini untuk mereaksikan senyawa kimia banyak digunakan pelarut bukan air misalnya alcohol, amoniak, toluene dan benzene. 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”

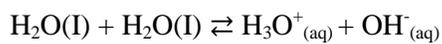
Dengan menggunakan konsep asam dan basa menurut Bronsted-Lowry dapat ditentukan suatu zat bersifat asam atau basa dengan melihat kemampuan zat tersebut dalam serah terima proton dalam larutan. Dalam hal ini pelarut tidak terbatas pada pelarut air saja, tetapi dapat berupa pelarut lain seperti pelarut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

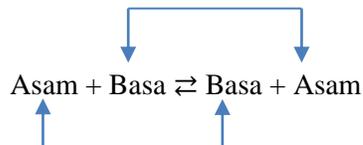
Suatu asam akan membentuk *basa konjugasi* setelah melepaskan ion H<sup>+</sup> nya. Asam HCl membentuk basa konjugasi Cl<sup>-</sup>. Demikian juga dengan basa. Basa akan membentuk *asam konjugasi* setelah menerima ion H<sup>+</sup>. Basa H<sub>2</sub>O membentuk asam konjugasi H<sub>3</sub>O<sup>+</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 atas ternyata air dapat bersifat asam dan basa. Zat yang dapat bersifat sebagai asam dan basa disebut *anfiprotik*. 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**



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

Contoh Soal

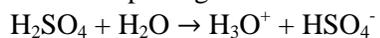
1. Tuliskan rumus asam basa konjugasi dari basa-basa berikut :

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

Penyelesaian

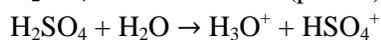
- a. H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sup>2+</sup>
- b. H<sub>2</sub>CO<sup>3-</sup>

2. Tentukan pasangan asam basa dalam reaksi :



Penyelesaian

Dengan melihat reaksi diruas 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>

## TECHNOLOGY

### Alat Pengukur pH berbasis Arduino

Dalam bidang Kesehatan skala pH dapat menggambarkan secara tepat konsentrasi dari ion hydrogen sangat mempengaruhi proses metabolisme yang berlangsung dalam tubuh karena hampir semua aktivitas enzim dalam tubuh dipengaruhi oleh konsentrasi ion hydrogen dalam tubuh. Berhubungan dengan keseimbangan asam basa tersebut terdapat 2 kelainan ion hydrogen dalam tubuh yang dapat menyebabkan satu diantara dua kelainan utama dalam keseimbangan asam basa, yaitu tubuh mengandung terlalu banyak asam (asidosis) dan mengandung banyak basa (alkaliosis) Baik asidosis maupun alkaliosis 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 indicator hasil pengukuran. Oleh karena itu, dibutuhkan alat pH meter portable yang dapat digunakan tanpa supply tegangan dari PLN dan terdapat indicator hasil dari pH. Indicator hasil pengukuran yaitu asidosis, normal dan alkaliosis 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 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 hydrogen dari larutan yang sedang diukur.

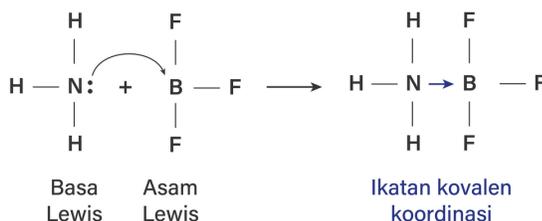
Parameter A27 PH sesor module adalah modul yang digunakan untuk menguatkan tegangan keluaran dari output sensor yang kecil. Karena tegangan cukup kecil, maka diperlukan pengkondisi sinyal atau penguat tegangan. Cara kerja dari modul ini adalah rangkaian sensor pH akan membaca nilai pH dari elektroda sensor berupa sinyal analog. Arduino merupakan sebuah pengendali mikro sigle-board yang bersifat open-source. Arduino uno adalah board microcontroller berbasis Atmega328 yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip atau IC (integrated Circuit) yang bisa deprogram menggunakan computer. 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

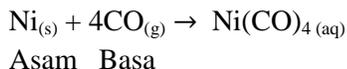
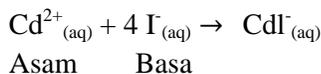
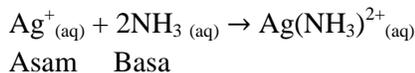
Menurut Bronsted-Lowry, asam adalah zat-zat yang dapat memberikan proton ( $H^+$ ) pada zat lain. Jika kalian memiliki suatu zat aprotic (tidak mengandung hydrogen) seperti  $BF_3$ ,  $SO_3$ ,  $ALCL_3$ .. Bagaimana kalian mengkalsifikasikan senyawa tersebut kedalam kelompok asam atau basa?

Diperlukan teori lain untuk mengklasifikasikan zat-zat aprotic 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 electron bebas yang dapat diberikan kepada zat lain sehingga terbentuk ikatan kovalen koordinasi, sedangkan asam adalah zat yang dapat menerima pasangan electron tersebut. Dengan demikian, untuk menggolongkan kedalam asam atau basa kalian harus menggambar struktur Lewis zat tersebut. Zat-zat yang tergolong basa menurut lewis ternyata juga golongan basa menurut Bronsted\_lowry. Hal ini karena setiap zat dalam bentuk molekul atau ion yang dapat memberikan pasangan electron dapat juga menerima electron.

Pada contoh reaksi antara  $BF_3$  dengan  $NH_3$  membentuk  $BF_3NH_3$  sebagai asam (karena menerima pasangan electron berbasa dari  $NH_3$ ) sedangkan  $NH_3$  disebut basa (karena melepaskan electron bebasnya).



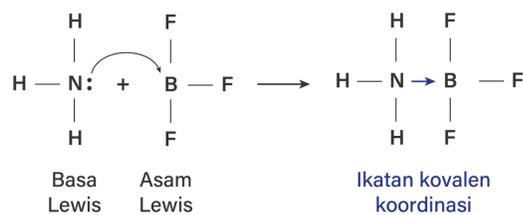
Konsep asam-basa dikembangkan oleh Lewis didasarkan pada ikatan kovalen koordinasi. Atom atau spesi yang memberikan pasangan electron didalam membentuk ikatan kovalen koordinasi akan bertindak sebagai basa, sedangkan atom, molekul, atau spesi yang menerima pasangan electron disebut asam. Dengan konsep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



### CONTOH SOAL

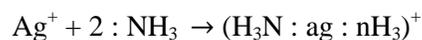
1. Dengan menggunakan teori asam-basa lewis, tunjukkanlah bahwa reaksi antara  $\text{BF}_3$  dengan  $\text{F}$  merupakan reaksi asam-basa Lewis!

Penyelesaian



$\text{BF}_3$  bertindak sebagai asam, dapat menerima pasangan electron dari  $\text{F}^-$ ,  $\text{F}^-$  bertindak sebagai basa karena dapat memberikan pasangan electron 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 electron 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 ag dan molekul  $\text{NH}_3$ ) berikatan menjadi satu senyawa ion kompleks.

## L A T I H A N

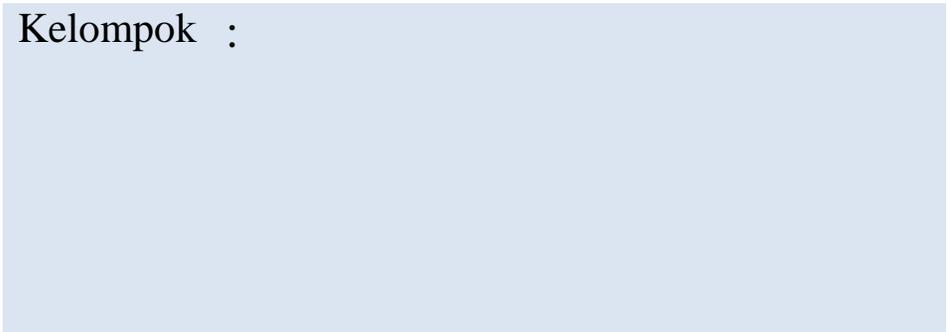
**Jawablah Pertanyaan Berikut dengan Benar!**

1. Jelaskan sifat asam dan basa dan tentukan pula pasangan asam basa konjugasi dari larutan tersebut.
  - a.  $\text{CH}_3\text{COOH}$
  - b.  $\text{NaOH}$
2. 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?
3. Tentukan senyawa yang bersifat asam, basa, asam konjugasi, dan basa konjugasi dibawah ini  
$$\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$$
4. Selesaikan persamaan reaksi ionisasi asam atau basa dibawah ini:
  - a.  $\text{H}_2\text{S}$
  - b.  $\text{HCN}$
  - c.  $\text{Hbr}$
  - d.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$

# LKPD

## ASAM BASA

Kelompok :



### Capaian Pembelajaran

- a. Mengevaluasi perbedaan antara asam kuat dan basa kuat berdasarkan sifat ionisasi dan dampaknya dalam reaksi kimia
- b. Mengevaluasi perbedaan antara asam lemah dan basa lemah dengan mengkaji tingkat ionisasi dan pengaruhnya terhadap pH larutan

## pH Larutan Asam dan Basa

### Kekuatan Larutan Asam dan Larutan Basa

Salah satu cara untuk mengetahui kekuatan asam dan kekuatan basa adalah dengan menyatakan besaran yang disebut derajat ionisasi. Derajat ionisasi dilambangkan dengan ( $\alpha$ ). Derajat ionisasi ( $\alpha$ ) adalah perbandingan antara jumlah molekul zat yang terionisasi dengan jumlah molekul zat mula-mula. Diketahui bahwa perbandingan molekul sama 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  $\alpha$  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 kekanan. Jadi, reaksi ionisasi larutan HCL dapat ditulis sebagai berikut:



#### a. Perhitungan $[\text{H}^+]$ dan $[\text{OH}^-]$ 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  $\text{H}^+$  asam kuat dirumuskan sebagai berikut:

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

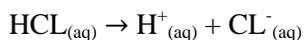
Ket: a = valensi asam

Contoh:

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

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

$$\begin{aligned}
 [\text{H}^+] &= a. [\text{HCL}] \\
 &= 1. 0,01 \\
 &= 0,01 \text{ M}
 \end{aligned}$$

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

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

Ket:

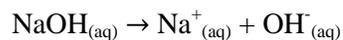
b = valensi basa

**Contoh:**

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

Penyelesaian

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



Mula-mula :	0,03	-	-
Terionisasi :	<u>0,03</u>	<u>0,03</u>	<u>0,03</u>
Sisa :	0	0,03	0,03

$$\begin{aligned}
 [\text{OH}^-] &= b. [\text{basa}] \\
 &= 1. 0,03 \\
 &= 0,03 \text{ M}
 \end{aligned}$$

**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 asam lemah adalah:

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

### 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:

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

$$H^+ = \sqrt{1,8 \times 10^{-4} \times 0,01}$$

$$H^+ = \sqrt{1,8 \times 10^{-6}}$$

$$= 1,34 \times 10^{-3}$$

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

$$\text{OH}^- = \sqrt{K_b \times M_b}$$

$$\text{OH}^- = \sqrt{10^{-5} \times 0,1}$$

$$= \sqrt{10^{-5} \times 10^{-1}}$$

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

$$= 10^{-3}$$

### c. Tetapan kesetimbangan Ionisasi Asam Lemah

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

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

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>

$$\alpha = \frac{K_b}{M_b}$$

keterangan :

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

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

### LATIHAN

1. Carilah konsentrasi ion  $H^+$  dalam larutan  $CH_3COOH$  0,01M 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  $(CH_3)_2NH$  0,01 M jika harga  $K_b$  larutan tersebut  $5,1 \times 10^{-4}$ !
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 tabel.

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

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

Temperatur ( $^{\circ}C$ )	$K_w$
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	$55,0 \times 10^{-14}$

### MATHEMATICS

1. Tentukan harga pH dari larutan
  - a.  $H_2SO_4$  0,01M!
  - b.  $NaOH$  0,2 M!
  - c.  $HF$  0,1M ( $K_a = 8,1 \times 10^{-4}$ )
2. Tentukan pH larutan amoniak  $NH_4OH$  0,4 M bila harga  $K_b$  amoniak adalah  $1,0 \times 10^{-5}$ !
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  $100^{\circ}C$  dianggap  $10^{-12}$ , berapakah konsentrasi ion  $H^+$  dan ion  $OH^-$  dalam air murni pada suhu tersebut!

### Derajat Keasaman

Setelah meemahami kekuatan asam dan basa serta paham cara menentukan besarnya konsentrasi  $H^+$  dan  $OH^-$  pada larutan asam maupun basa, kamu dapat menghitung besarnya derajat keasaman (pH) dengan menggunakan konsentrasi  $H^+$  dan  $OH^-$  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

$$pH = -\log [H^+] \quad \text{atau} \quad pOH = -\log [OH^-]$$

Hubungan antara pH dengan pOH adalah sebagai berikut:

$$pH + pOH = 14$$

#### Contoh Soal

Hitunglah pH larutan  $NH_4OH$  0,1M ( $K_b = 10^{-5}$ ) dan  $HBr$  0,03 M!

Penyelesaian:

a. Larutan  $NH_4OH$  0,1 M

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

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

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

b. Larutan  $HBr$  0,03 M

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

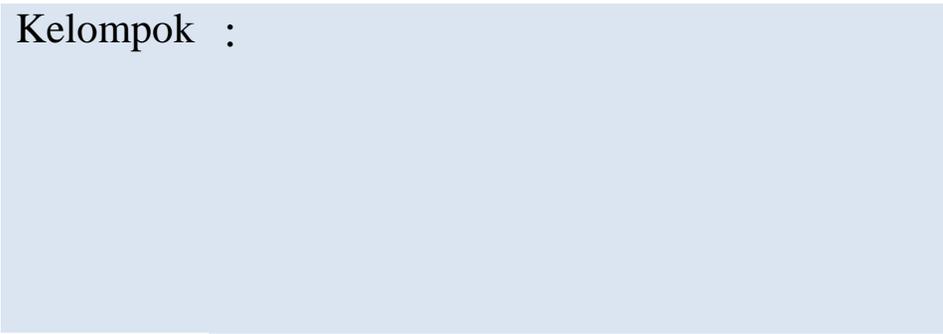
**M A T H E M A T I C S**

1. Hitunglah konsentrasi ion hydrogen 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 0,007 M
  - b. KOH 0,05 M
  - c.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  0,001 M
5. Amilin ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ ) digunakan untuk pencelupan pada tekstil. Tetapan basa amylin  $K_b = 3,8 \times 10^{-10}$  pada suhu  $25^\circ\text{C}$ . Jika dalam lautan terdapat 0,05 M amylin dan sebagai basa monovalent. Hitunglah:
  - a. pH amylin pada suhu tersebut
  - b. derajat ionisasi

# LKPD

## ASAM BASA

Kelompok :



### Capaian Pembelajaran

- a. Peserta didik mampu menganalisis trayek perubahan pH berbagai indikator dan mengidentifikasi sifat asam atau basa suatu larutan.

## Indikator Asam Basa

Indikator asam basa adalah senyawa khusus yang ditambahkan pada larutan dengan tujuan mengetahui kisaran pH dari larutan tersebut. Indikator asam basa akan memberikan warna tertentu apabila direaksikan dengan larutan asam atau basa.

Beberapa indicator terbuat dari bahan alami, akan tetapi juga ada beberapa indicator yang dibuat secara sintesis di laboratorium.

### a. Indikator alami

Tanaman yang dapat dijadikan sebagai indicator adalah tanaman yang mempunyai warna terang contohnya : kol ungu, kulit manggis, bunga sepatu, bunga bougenvil, pacar air dan kunyit. Dapat atau tidaknya suatu tanaman dijadikan sebagai indicator alami adalah terjadinya perubahan warna apabila ekstraknya diteteskan pada larutan asam atau basa.

Berikut adalah tabel yang menunjukkan perubahan warna beberapa indicator alami.

Tabel Perubahan Warna indicator alami

No	Bahan yang di uji	Warna setelah di uji dengan indicator			Sifat Larutan
		Kembang sepatu	Kunyit	Kol ungu	
1	Cuka	Merah muda	Kuning muda	Merah Muda Pekat	Asam
2	Air Jeruk	Merah muda	Kuning	Merah	Asam
3	Air Sabun	Hijau			
4	Air Kapur	Hijau	Coklat Kehitaman	Kuning Kehijauan	Basa

### b. Indikator hasil sintesis di laboratorium

#### 1. Kertas Lakmus

Berikut adalah perubahan warna kerta lakmus ketika bereaksi dengan larutan asa, atau basa

Larutan	Kertas Lakmus	
	Merah	Biru
Asam	Tetap merah	Berubah menjadi merah
Netral	Tetap merah	Tetap Biru
Basa	Berubah menjadi biru	Tetap Biru

#### 2. Indikator Universal

Indikator universal adalah campuran dari beberapa indicator asam basa yang digunakan untuk menentukan nilai pH suatu larutan. Indikator ini dirancang agar dapat menunjukkan perubahan warna yang berbeda-beda sesuai dengan tingkat keasaman dan kebasaan larutan, sehingga mampu memberikan estimasi nilai pH

dalam rentang 1 hingga 14. Ketika indikator universal ditambahkan ke dalam larutan warnanya akan berubah tergantung pH larutan tersebut.

Contohnya, larutan yang sangat asam (pH 1-3) akan menghasilkan warna merah, larutan asam lemah (pH 4-6) berwarna orange atau kuning, Larutan netral (pH 7) berwarna hijau, larutan basa lemah (pH 8-11) berwarna biru dan larutan basa kuat (pH 12-14) berwarna ungu.



### 3. Larutan Indikator

Berikut ini adalah beberapa indikator pH yang sering digunakan dalam laboratorium. Indikator-indikator tersebut menunjukkan adanya perubahan warna rentang nilai pH tertentu.

Tabel perubahan warna indikator pH tertentu

No	Indikator	Trayek pH	Perubahan Warna
1	Fenolftalein	8,3 – 10,0	Tak berwarna ke merah
2	Bromtimol biru	6,0 – 7,6	Kuning ke biru
3	Metil merah	4,4 – 6,2	Merah ke kuning
4	Metil jingga	3,1 – 4,4	Merah ke kuning

Rentang pH atau perubahan warna adalah daerah batas pH merupakan daerah transisi perubahan warna. Tiap indikator mempunyai trayek perubahan warna yang berbeda, sebuah indikator hanya menunjukkan rentang pH tertentu dan tidak menunjukkan nilai pH yang pasti sehingga diperlukan indikator yang lain untuk mempersempit perkiraan rentang pH sampel yang diamati.

### 4. pH Meter

pH meter merupakan alat ukur pH dengan cepat dan akurat. Alat ini dilengkapi elektroda yang dapat dicelupkan ke dalam larutan yang akan di ukur nilai pH. Nilai pH dapat dengan mudah dilihat secara langsung melalui angka yang tertera pada layar digitas alat tersebut



Gambar pH meter

### LATIHAN

1. Diberikan empat larutan dengan pH sebagai berikut :  
Larutan A : pH 3  
Larutan B : pH 7  
Larutan C : pH 9  
Larutan D : pH 13  
Setelah di uji dengan indicator universal, keempat larutan menunjukkan warna berbeda. Analisislah sifat keempat larutan tersebut dan jelaskan warna yang akan di tunjukkan oleh indicator universal pada masing-masing larutan.
2. Saat melakukan praktikum seorang siswa mencatat bahwa larutan Z memiliki warna hijau saat di uji dengan indicator universal. Namun ia bingung menentukan sifat larutan tersebut. Bantu siswa tersebut menganalisis warna tersebut dan simpulkan pH serta sifat larutan Z.
3. Seseorang mencampurkan dua larutan, yaitu:  
Larutan A (pH 2)  
Larutan B (pH 12)  
Setelah pencampuran, larutan di uji menggunakan indicator universal dan menunjukkan warna kehijauan. Analisis dan jelaskan reaksi yang mungkin terjadi dalam pencampuran tersebut serta sifat larutan setelah pencampuran.

## Lampiran 4. Lembar Validasi

## LEMBAR VALIDASI

## INSTRUMENT TES ARGUMENTASI SISWA DAN RUBRIK PENILAIAN

Nama : Rosanda Zuly Safitri  
 NIM : A1C121014  
 Nama Validator : Muhammad Haris Effendi Hasibuan, S.Pd., M.Si., Ph.D  
 Hari/Tanggal : 20 Februari 2025

Petunjuk:

Isilah jawaban yang benar sesuai dengan pendapat bapak/ibu dengan cara memberi tanda checklist pada jawaban serta mengisi saran perbaikan instrument pada kolom yang tersedia. Atas ketersediaan dan waktunya, saya ucapkan terimakasih.

Keterangan :

1 = Tidak Baik

2 = Kurang Baik

3 = Cukup

4 = Baik

5 = Sangat Baik

Lembar analisis butir soal bentuk essay

a. Ranah substansi

No	Aspek yang dinilai	Pilihan jawaban				
		1	2	3	4	5
1	Pertanyaan pada instrument tes sesuai dengan kompetensi dasar yang ingin dicapai				✓	
2	Pertanyaan pada instrument tes essay sesuai dengan indikator yang diukur				✓	
3	Pertanyaan pada instrument tes essay sesuai dengan jenjang dan jenis sekolah				✓	
4	Pertanyaan pada instrument tes essay mencakup semua aspek kemampuan argumentasi yang dinilai				✓	
5	Pertanyaan pada instrument tes essay sesuai dengan materi asam basa				✓	
6	Jawaban pertanyaan pada rubric tes sesuai dengan materi asam basa				✓	
7	Pertanyaan dan jawaban pada instrument tes sesuai dengan materi asam basa				✓	
8	Gradasi jawaban pada rubik telah sesuai dengan skor yang ditetapkan					✓

## b. Ranah Konstruksi

No	Aspek yang dinilai	Pilihan Jawaban				
		1	2	3	4	5
1	Kalimat pengantar soal sesuai dengan karakteristik soal argumentasi				✓	
2	Kalimat Tanya yang digunakan pada rumusan soal jelas dan tepat				✓	
3	Instruksi soal memberikan petunjuk yang jelas cara pengerjaan soal argumentasi					✓

## c. Ranah Bahasa

No	Aspek yang dinilai	Pilihan Jawaban				
		1	2	3	4	5
1	Pertanyaan pada instrument tes essay menggunakan bahasa yang jelas dan mudah dipahami					✓
2	Rumusan kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian				✓	
3	Menggunakan bahasa/kata yang formal (bukan bahasa lokal atau slang)					✓
4	Rumusan pertanyaan tidak mengandung unsur SARA					✓

Total skor yang diperoleh :

Untuk kesimpulan mohon diisi :

Skor 01-23 = TLD (Tidak layak digunakan/diganti)

Skor 24-70 = LDP (Layang digunakan dengan perbaikan)

Skor 48-70 = LD (layak digunakan)

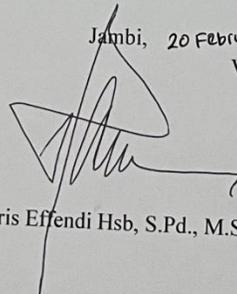
Total = 60

Saran perbaikan keseluruhan :

.....Layang digunakan.....  
 .....

Jambi, 20 Februari 2025

Validator



Muhammad Haris Effendi Hsb, S.Pd., M.Si., Ph.D

**Lampiran 5.** Rubrik Penilaian Tes Argumentasi

## RUBRIK PENILAIAN TES ARGUMENTASI

Materi Pelajaran : Asam Basa

Jumlah Soal : 9

Penilaian :

Skor	Skala	Deskripsi
10	5	Claim benar dan lengkap (1), data benar dan relevan (2), alasan benar dan hubungan data dengan claim benar (2)
8	4	Claim benar dan lengkap (1), data benar dan relevan (2), alasan benar tetapi hanya menghubungkan data dengan claim (1)
6	3	Claim benar dan lengkap (1), data benar dan relevan (2), alasan tidak benar dan tidak ada hubungan data dengan claim.
4	2	Claim benar dan data lengkap (1), data benar tetapi tidak relevan (1), tidak ada alasan (0)
2	1	Claim benar dan lengkap (1), data benar tetapi tidak relevan (0), tidak ada alasan (0)
0	0	Claim salah dan tidak lengkap (0), data salah dan tidak relevan (0), tidak ada alasan (0)

## Lampiran 6. Soal Pretest

### Soal Pretest

No	Soal	Jawaban	Indikator Argumentasi	Kriteria Skor
1	 <p>Dari ketiga gambar diatas, analisislah zat tersebut termasuk asam atau basa!</p>	<p>a) Sabun Termasuk basa karena memiliki sifat basa dan <math>\text{pH} &gt; 7</math></p> <p>b) Jeruk Nipis Termasuk asam karena memiliki sifat asam dan <math>\text{pH} &lt; 7</math></p> <p>c) Cuka Makan Termasuk asam karena memiliki sifat asam dan <math>\text{pH} &lt; 7</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Claim</li> <li>• Evidance</li> <li>• Warrant</li> </ul>	<p>5 = Jika siswa menyebutkan 3 alasan &amp; penjelasannya</p> <p>4 = Jika siswa menyebutkan 2 alasan &amp; penjelasannya</p> <p>3 = Jika siswa menyebutkan 3 alasan tetapi dengan penjelasan yang singkat</p> <p>2 = Jika siswa menyebutkan 3 alasan tanpa penjelasan</p> <p>1 = Jika siswa menyebutkan 2 alasan tanpa penjelasan</p>
2	<p>Perhatikan daftar senyawa asam dibawah ini !</p> <p>(1) HF (2) HCN (3) <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> (4) <math>\text{H}_3\text{PO}_4</math> (5) <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math></p> <p>Diantara senyawa-senyawa diatas yang termasuk ke dalam kelompok senyawa asam poliprotik adalah</p>	<p>Selain dengan istilah valensi asam dan basa, berdasarkan jumlah <math>\text{H}^+</math> dan <math>\text{OH}^-</math> yang dilepaskan oleh suatu senyawa ketika mengion didalam air.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asam atau basa diprotic : senyawa asam atau basa yang melepaskan 2 buah ion <math>\text{H}^+</math> atau <math>\text{OH}^-</math> ketika mengion dalam air.</li> <li>• Asam atau basa poliprotik : suatu senyawa asam atau basa yang melepaskan ion <math>\text{H}^+</math> atau <math>\text{OH}^-</math> lebih dari satu.</li> </ul> <p>Jadi asam atau basa diprotic itu termasuk kedalam kelompok asam atau basa poliprotik</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Claim</li> <li>• Evidance</li> <li>• Warrant</li> </ul>	<p>5 = Jika siswa menyelesaikan reaksi dan penjelasan alasan serta penjelasan perbandingan dengan yang lain</p> <p>4 = Jika siswa menyelesaikan reaksi dan menyebutkan alasan tetapi tidak dengan penjelasannya perbandingan</p> <p>3 = Jika siswa menyelesaikan reaksi dan menyebutkan alasan tetapi dengan singkat dan tanpa</p>

		<p>Untuk mengetahui daftar senyawa diatas yang termasuk asam poliprotik adalah dengan cara membuat reaksi pengionnya</p> $\text{HF} \rightarrow \text{H}^+ + \text{F}^-$ $\text{HCN} \rightarrow \text{H}^+ + \text{CN}^-$ $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ $\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow 3\text{H}^+ + \text{PO}_4^{3-}$ $\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$ <p>Dari reaksi pengion diatas bahwa senyawa yang tergolong kedalam senyawa asam poliprotik adalah <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> dan <math>\text{H}_3\text{PO}_4</math>.</p>		<p>penjelasan 2 = Jika siswa hanya menyelesaikan reaksi dengan penjelasan senyawa dengan singkat 1 = Jika siswa hanya menyelesaikan reaksi</p>
3	<p>Berdasarkan persamaan reaksi berikut, tentukan spesi yang bertindak sebagai asam dan basa serta pasangan asam-basa konjugasinya</p> $\text{HCN}_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \rightleftharpoons$	$\text{HCN}_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \rightleftharpoons \text{CN}^-_{(\text{aq})} + \text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})}$ <p style="text-align: center;"> <span style="margin-right: 40px;">Asam</span> <span style="margin-right: 40px;">Basa</span> <span style="margin-right: 40px;">Basa</span> <span>Asam</span> </p> <p style="text-align: center;"> <span style="margin-right: 100px;"></span> <span style="margin-right: 40px;">Konjugasi</span> <span>Konjugasi</span> </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Claim</li> <li>• Evidance</li> <li>• Warrant</li> </ul>	<p>5 = Jika siswa menyelesaikan reaksi dengan benar dan lengkap dengan penjelasan reaksi 4 = Jika siswa menyelesaikan reaksi dengan benar dan penjelasan reaksi kurang tepat 3 = Jika siswa menyelesaikan reaksi dengan benar dan penjelasan dengan singkat 2 = Jika siswa hanya menyelesaikan reaksi dengan benar 1 = Jika siswa menyelesaikan reaksi tapi kurang tepat</p>
4	<p>Berapa harga konsentrasi ion <math>\text{H}^+</math> dalam 25 ml larutan <math>\text{H}_2\text{CO}_3</math> 0,2 M dengan <math>K_a = 4,4 \times 10^{-7}</math></p>	<p>Dik : <math>K_a = 4,4 \times 10^{-7}</math> <math>M_a = 0,2 \text{ M}</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Claim</li> <li>• Evidance</li> </ul>	<p>5 = Jika siswa menjawab dan menuliskan diketahui sampai ke</p>

		<p>Jawab :</p> $(H^+) = \sqrt{Ka \times Ma}$ $= \sqrt{4,4 \times 10^{-7} \cdot 0,2}$ $= \sqrt{8,8 \times 10^{-8}}$ $= 2,965 \times 10^{-4}$	<p>e</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Warrant</li> </ul>	<p>penyelesaian dengan benar</p> <p>4 = Jika siswa menjawab dan menuliskan diketahui sampai ke penyelesaian tetapi tidak sampai menuliskan hasil akhir jawaban</p> <p>3= Jika siswa menjawab dan hanya menuliskan penyelesaiannya tanpa menuliskan diketahui,ditanya dan rumus</p> <p>2 = Jika siswa hanya menuliskan penyelesaian tidak sampai akhir tetapi tidak juga menuliskan diketahui, ditanya dan rumus</p> <p>1 = Jika siswa hanya menuliskan diketahui dan mengerjakan penyelesaian tapi salah</p>
5	<p>Tuliskan satu contoh mekanisme reaksi</p> <p>a) Asam kuat</p> <p>b) Asam lemah</p> <p>c) Basa kuat</p> <p>d) Basa Lemah</p>	<p>a) Asam kuat HCL <math>H^+ + Cl^-</math></p> <p>b) Asam Lemah HF <math>H^+ + F^-</math></p> <p>c) Basa Kuat KOH <math>K^+ + OH^-</math></p> <p>d) Basa Lemah NH<sub>4</sub>OH <math>NH_4^+ + OH^-</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Claim</li> <li>• Evidance</li> <li>• Warrant</li> </ul>	<p>5 = Jika siswa menuliskan 4 mekanisme reaksi dengan benar</p> <p>4 = jika siswa menuliskan 4 mekanisme reaksi tetapi satu mekanisme kurang tepat</p> <p>3 = Jika siswa menuliskan 3 mekanisme reaksi dengan benar</p> <p>2 = jika siswa menuliskan 2 mekanisme dengan benar</p> <p>1= Jika siswa menuliskan 1 mekanisme reaksi dengan benar</p>

6	<p>Perhatikan reaksi dibawah ini</p> $\text{AlCl}_3 + \text{Cl} \rightarrow$ <p>Manakah spesi yang bertindak sebagai asam lewis ?</p>	<p>Menurut Lewis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Asam zat/senyawa yang dapat menerima pasangan elektron bebas dari zat/senyawa lain.</li> <li>Basa zat/senyawa yang dapat mendonorkan pasangan elektron bebas dari zat/ senyawa lain.</li> </ul> <p>Jika reaksi diatas digambarkan dengan rumus lewis, maka senyawa <math>\text{AlCl}_3</math> akan bertindak sebagai asam lewis.</p> $\begin{array}{c} \text{Cl} \\   \\ \text{Cl}-\text{Al} \\   \\ \text{Cl} \end{array} + \text{:Cl}^- \rightarrow \left[ \begin{array}{c} \text{Cl} \\   \\ \text{Cl}-\text{Al}-\text{Cl} \\   \\ \text{Cl} \end{array} \right]^-$	<ul style="list-style-type: none"> <li>Claim</li> <li>Evidance</li> <li>Warrant</li> </ul>	<p>5 = Jika siswa menuliskan penjelasan serta alasan dengan benar beserta rumus lewisnya</p> <p>4=Jika siswa menuliskan alasan dan penjelasan dengan benar tetapi tidak menuliskan rumus lewisnya</p> <p>3= Jika siswa menjawab pertanyaan dengan benar, penjelasan singkat dan tidak menuliskan rumus lewisnya</p> <p>2= Jika siswa menjawab pertanyaan dengan benar tetapi tidak dengan penjelasan dan rumus lewisnya</p> <p>1 = Jika siswa hanya menuliskan reaksi dan tidak menjelaskan alasan dan rumus lewisnya</p>
7	<p>Hitung konsentrasi Ion <math>\text{H}^+</math> dari larutan</p> <p>a. yang memiliki pH = 12</p> <p>b. yang memiliki pH = 5,6</p>	<p>a) <math>\text{pH} = -\log [\text{H}^+]</math>  <math>[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-12}</math></p> <p>b) <math>\text{pH} = -\log [\text{H}^+]</math>  <math>[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-5,6} \text{ M} = 2,5 \times 10^{-6} \text{ M}</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Claim</li> <li>Evidance</li> <li>Warrant</li> </ul>	<p>5 = Jika siswa menuliskan reaksi dan menjawab kedua pertanyaan dengan tepat</p> <p>4= Jika siswa menuliskan reaksi namun menjawab kedua pertanyaan</p>

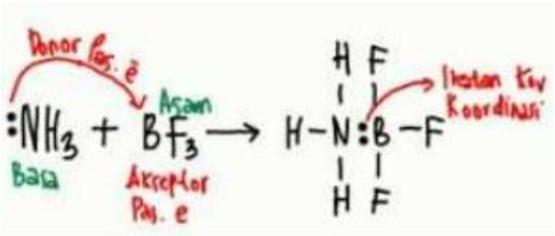
								<p>kurang tepat</p> <p>3 = Jika siswa menuliskan reaksi kurang tepat namun menjawab kedua pertanyaan dengan tepat</p> <p>2 = Jika siswa menjawab satu reaksi pertanyaan dan menuliskan alasan</p> <p>1 = Jika siswa menjawab kedua pertanyaan tapi tidak sampai akhir penyelesaian</p>								
8	<p>Seorang siswa melakukan pengujian pH dari beberapa sampel air limbah. Data pengujian yang diperoleh sebagai berikut :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Jenis Limbah</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pH</td> <td>7,3</td> <td>9,0</td> <td>7,0</td> <td>3,5</td> <td>8,3</td> </tr> </tbody> </table> <p>Limbah yang tercemar asam dan tercemar basa berturut-turut adalah</p>	Jenis Limbah	1	2	3	4	5	pH	7,3	9,0	7,0	3,5	8,3	<p>Salah satu ciri air berkualitas adalah memiliki pH = 7, dimana pH 7 tergolong pH yang netral. Jika pH dibawah 7 dikatakan 'asam' sedangkan pH diatas 7 dinamai basa .</p> <p>Berdasarkan tabel diatas yang termasuk larutan asam dan basa berturut-turut adalah 4 dan 5</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Claim</li> <li>• Evidance</li> <li>• Warrant</li> </ul>	<p>5 = Jika siswa menuliskan alasan dan menjawab kedua pertanyaan dengan tepat</p> <p>4= Jika siswa menuliskan alasan namun menjawab kedua pertanyaan kurang tepat</p> <p>3 = Jika siswa menuliskan alasan kurang tepat namun menjawab kedua pertanyaan dengan tepat</p> <p>2 = Jika siswa menjawab satu pertanyaan dan menuliskan alasan</p> <p>1 = Jika siswa menjawab kedua pertanyaan tanpa menuliskan alasan</p>
Jenis Limbah	1	2	3	4	5											
pH	7,3	9,0	7,0	3,5	8,3											
9		pH limbah 1					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Claim</li> </ul>	5 = Jika siswa menuliskan alasan								

Perhatikan data uji pH dua air limbah berikut!					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pada indicator Metil merah (MM) menghasilkan warna merah berarti pH nya berada dikasaran <math>\leq 4,2</math></li> <li>• Pada indicator Bromtimol Biru (BB) menghasilkan warna kuning, artinya pH nya berada dikisaran <math>\leq 6,0</math></li> <li>• Pada indicator Fenoftalein (PP) tak menghasilkan warna, artinya pH nya berada di kisaran <math>\leq 8,3</math></li> </ul> <p>Hasil ketiga indicator tersebut digambarkan, maka terdapat afsiran pH limbah 1 berada di angka <math>\leq 4,2</math></p> <p>pH limbah 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pada indicator MM, menghasilkan warna kuning artinya <math>\text{pH} \geq 6,3</math></li> <li>• Pada indicator BB, menghasilkan warna biru artinya <math>\text{pH} \geq 7,6</math></li> <li>• Pada indicator PP, menghasilkan warna artinya <math>\text{pH} \geq 10,0</math></li> </ul> <p>Dari hasil ketiga indicator tersebut, dapat disimpulkan pH limbah 2 berkisar <math>\geq 10,0</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evidance</li> <li>• Warrant</li> </ul> <p>serta kesimpulannya dengan tepat 4 = Jika siswa menuliskan alasan dengan tepat namun kesimpulannya kurang tepat 3 = Jika siswa menuliskan alasan dan kesimpulan dengan kurang tepat 2 = jika siswa menuliskan alasan yang kurang tepat tetapi kesimpulannya tepat 1 = Jika siswa hanya menuliskan alasan atau kesimpulan saja</p>
Indikator	pH	Warna	Limbah 1	Limbah 2		
Metil Merah	4,2 – 6,3	Merah – Kuning	Merah	Kuning		
Bromtimol Biru	6,0 – 7,6	Kuning – Biru	Kuning	Biru		
Fenolftalein	8,3 – 10,0	Tak berwarna –Merah	Tak berwarna	Merah		

## Lampiran 7. Soal Posttest

No	Indikator Soal	Soal	Jawaban	Indikator Argumentasi	Kriteria Skor
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teori asam basa arrhenius</li> </ul>	<p>Suatu zat jika dilarutkan dalam air maka akan terurai menjadi ion positif dan ion negative berdasarkan reaksi berikut.</p> $\text{Na}_2\text{O}_{(s)} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH}_{(aq)}$ <p>Dari persamaan reaksi diatas, Reaksi manakah yang menghasilkan molekul <math>\text{OH}^-</math> berikan bukti dan penjelasan</p>	$\text{Na}_2\text{O}_{(s)} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH}$ $\text{NaOH}_{(aq)} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$ <p>Karena mengalami reaksi ionisasi. Molekul – Molekul Air (<math>\text{H}_2\text{O}</math>) dalam bentuk Ion Hidronium yakni Ion Positif yang dibentuk atas penambahan sebuah Ion Hidrogen (Proton). Dimana Teori Arrhenius Asam adalah suatu zat yang apabila dilarutkan dalam air akan menghasilkan ion <math>\text{H}^+</math>. Basa adalah suatu zat yang apabila dilarutkan dalam air akan menghasilkan ion <math>\text{OH}^-</math>.</p> <p>Sedangkan untuk konsep asam basa lainnya yaitu teori Bronsted Lowry yang mana asam dan basa yang dihasilkan karena serah terima proton dan Teori Lewis karena serah terima electron. Asam adalah partikel yang bertindak sebagai penerima (akseptor) pasangan elektron. Basa adalah partikel yang bertindak sebagai pemberi (donor) pasangan elektron.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Claim</li> <li>Evidence</li> <li>Warrant</li> </ul>	<p>5 = Jika siswa menyebutkan alasan &amp; penjelasannya serta penjelasan perbandingan dengan kedua konsep asam basa lainnya</p> <p>4 = Jika siswa menyebutkan alasan tetapi tidak dengan penjelasannya dan hanya menyebutkan penjelasan perbandingan dengan satu konsep asam basa lainnya</p> <p>3 = Jika siswa menyebutkan alasan serta penjelasannya tetapi tidak menyebutkan penjelasan perbandingan konsep asam basa lainnya</p> <p>2 = Jika siswa hanya menyebutkan alasan dengan penjelasan yang singkat dan kurang tepat</p> <p>1 = Jika siswa hanya menyebutkan alasan tanpa penjelasan</p>

2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep dasar teori asam-basa</li> <li>• Identifikasi peran zat sebagai asam atau basa</li> </ul>	<p>Perhatikan reaksi berikut.</p> <p>1) <math>\text{H}_3\text{PO}_4^{2-}(\text{aq}) \rightarrow</math></p> <p>2) <math>\text{PO}_4^{3-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow</math></p> <p>3) <math>\text{NH}_3(\text{g}) + \text{BF}_3(\text{g}) \rightarrow</math></p> <p>Ketiga reaksi diatas merupakan reaksi yang sesuai dengan konsep asam basa menurut Arrhenius, Bronsted-Lowry dan Lewis. Reaksi manakah yang lebih efektif digunakan untuk menentukan asam atau basa ? Mengapa?</p>	<p>1) <math>\text{H}_3\text{PO}_4^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{PO}_4^{3-} + 3\text{H}^+</math></p> <p>2) <math>\text{PO}_4^{3-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{HPO}_4^{2-} + \text{OH}^-</math></p> <p>3) <math>\text{NH}_3(\text{g}) + \text{BF}_3(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_3\text{BF}_3</math></p> <p>a) Teori Arrhenius Reaksi ionisasi, asam (zat yang jika dilarutkan dalam air menghasilkan ion <math>\text{H}^+</math>), basa (zat yang dilarutkan dalam air akan menghasilkan ion <math>\text{OH}^-</math>). Seperti pada reaksi pertama suatu zat asam dilarutkan dalam air maka menghasilkan ion <math>\text{H}^+</math>.</p> <p>b) Teori Bronsted-Lowry Serah terima proton atau dikenal dengan asam-basa konjugasi, asam (suatu zat yang dapat memberi proton (donor <math>\text{H}^+</math>)), basa (suatu zat yang dapat menerima proton (akseptor <math>\text{H}^+</math>)). Seperti pada reaksi kedua dimana pada <math>\text{HPO}_4^{2-}</math> merupakan asam konjugasi yang memiliki kelebihan 1 <math>\text{H}^+</math> dari basanya yaitu <math>\text{PO}_4^{3-}</math> dan <math>\text{OH}^-</math> merupakan basa konjugasi yang kekurangan 1 <math>\text{H}^+</math> dari asam nya yaitu <math>\text{H}_2\text{O}</math>.</p> <p>c) Teori Lewis Serah terima elektron, terbentuknya kovalen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Claim</li> <li>• Evidance</li> <li>• Warrant</li> </ul> <p>5 = Jika siswa menyelesaikan dan menyebutkan penjelasan 3 konsep asam basa serta konsep yang paling efektif beserta alasannya</p> <p>4 = Jika siswa menyelesaikan reaksi dan menyebutkan penjelasan 3 konsep asam basa serta konsep yang paling efektif tanpa alasannya</p> <p>3 = Jika siswa menyelesaikan reaksi dan menyebutkan penjelasan 2 konsep asam basa serta konsep yang paling efektif tanpa alasannya</p> <p>2 = Jika siswa menyelesaikan reaksi dan hanya menyebutkan 1 konsep yang paling efektif tanpa alasannya.</p> <p>1 = jika siswa menyelesaikan reaksi dan hanya menyebutkan konsep efektif tanpa alasan</p>
---	---	--	--	---

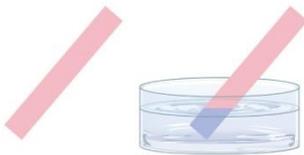
			<p>koordinasi, asam (menerima pasangan elektron), basa (melepas pasangan electron). Seperti pada reaksi ketiga dimana <math>\text{NH}_3</math> merupakan donor pasangan elektron (basa) sedangkan <math>\text{BF}_3</math> merupakan akseptor pasangan elektron (asam)</p> <p>Konsep yang paling efektif adalah konsep lewis, karena konsep ini bisa menjelaskan serah terima electron yang mana lewis memiliki opini bahwa asam dan basa adalah suatu senyawa yang mempunyai senyawa dan juga ikatan sehingga nantinya lebih mudah menjelaskan asam basa. Selain itu juga, teori ini menjelaskan semua reaksi asam basa dalam pelarut air, selain air, tanpa pelarut air. Seperti pada reaksi no.3, ikatannya dapat digambarkan sebagai berikut.</p> 		
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Klasifikasi zat sebagai</li> </ul>	Manakah dari zat-zat berikut jika dilarutkan ke dalam air bersifat asam dan yang manakah yang bersifat basa	Asam menurut Arrhenius ialah zat-zat yang dapat memberikan ion hydrogen ( $\text{H}^+$ ) jika dilarutkan dalam air.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Claim</li> <li>Evidanc</li> </ul>	5 = Jika siswa menuliskan alasan dan menjawab kedua pertanyaan

	asam atau basa berdasarkan ion yang dihasilkan	menurut asam basa Arrhenius $H_2SO_4 \rightarrow$ $NaOH \rightarrow$	$H_2SO_4 \rightarrow 2H^+ + SO_4^{2-}$ <p>Basa menurut Arrhenius zat-zat yang dalam air menghasilkan ion hidroksil (<math>OH^+</math>) atau zat yang dapat memperbesar konsentrasi ion <math>OH</math> dalam air.</p> $NaOH \rightarrow Na^+ + OH$	e • Warrant	dengan tepat 4= Jika siswa menuliskan alasan namun menjawab kedua pertanyaan kurang tepat 3 = Jika siswa menuliskan alasan kurang tepat namun menjawab kedua pertanyaan dengan tepat 2 = Jika siswa menjawab satu pertanyaan dan menuliskan alasan 1 = Jika siswa menjawab kedua pertanyaan tanpa menuliskan alasan
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penerapan teori basa lemah dan tetapan kesetimbangan (<math>K_b</math>)</li> <li>• Perhitungan <math>pH/pOH</math> larutan asam lemah.</li> </ul>	Tentukan $pH$ dari larutan $NH_4OH$ 0,4 M ( $K_b = 10^{-5}$ )	<p>Diketahui :</p> <p><math>NH_4OH</math> 0,4 M (<math>K_b = 10^{-5}</math>)  <math>M_b = 0,4M = 4 \times 10^{-1} M</math>  <math>K_b = 10^{-5}</math>  Ditanya <math>pH</math> ?  Jawab :</p> $[OH^-] = \sqrt{K_b \cdot M_b}$ $= \sqrt{10^{-5} \cdot 4 \cdot 10^{-1}}$ $= \sqrt{4 \cdot 10^{-6}}$ $= 2 \cdot 10^{-3}$ <p><math>pOH = -\log [OH^-]</math>  <math>= -\log 2 \times 10^{-3}</math>  <math>= 3 - \log 2</math>  <math>pH = 14 - pOH</math>  <math>= 14 - (3 - \log 2)</math>  <math>= 14 - 3 + \log 2</math></p>	• Claim • Evidance • Warrant	5 = Jika siswa menjawab pernyataan benar/salah dan menuliskan diketahui sampai ke penyelesaian dengan benar 4 = Jika siswa menjawab pernyataan benar/salah dan menuliskan diketahui sampai ke penyelesaian tetapi tidak sampai menuliskan hasil akhir jawaban 3= Jika siswa menjawab pernyataan benar/salah dan hanya menuliskan penyelesaiannya dengan benar tanpa menuliskan diketahui,ditanya dan rumus

				$= 11 + \log 2$		2 = Jika siswa hanya menuliskan pernyataan benar/salah dan menuliskan penyelesaian tidak sampai akhir 1 = siswa hanya menuliskan penyelesaian secara singkat							
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konsep asam lemah dan tetapan ionisasi (Ka)</li> <li>Perhitungan Ka dari data pH dan konsentrasi larutan</li> </ul>	<p>Didalam tabung Erlenmeyer terdapat senyawa asam laktat yang memiliki konsentrasi, pH dan tetapan ionisainya pada tabel berikut.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Asam Laktat</th> <th>Konsentrasi</th> <th>pH</th> <th>Tetapan ionisasi (Ka)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>2 M</td> <td>1,8</td> <td><math>1,28 \times 10^{-4}</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>Apakah tetapan ionisasi (Ka) pada asam laktat tersebut sudah benar? jika iya, berikan bukti dan penjelasan!</p>	Asam Laktat	Konsentrasi	pH	Tetapan ionisasi (Ka)		2 M	1,8	$1,28 \times 10^{-4}$	<p>Iya sudah benar. Pembuktian : Dik : Konsentrasi asam laktat = 2M pH asam laktat = 1,8 Dit : Ka? Jawab : <math>Ka = \frac{[H^+]^2}{[\text{asam lemah}]}</math> <math>= \frac{(1,6 \times 10^{-2})^2}{2}</math> <math>= \frac{2,56 \times 10^{-4}}{2}</math> <math>= 1,28 \times 10^{-4}</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Claim</li> <li>Evidance</li> <li>Warrant</li> </ul>	<p>5 = Jika siswa menjawab pernyataan benar/salah dan menuliskan diketahui sampai ke penyelesaian dengan benar 4 = Jika siswa menjawab pernyataan benar/salah dan menuliskan diketahui sampai ke penyelesaian tetapi tidak sampai menuliskan hasil akhir jawaban 3 = Jika siswa menjawab pernyataan benar/salah dan hanya menuliskan penyelesaiannya dengan benar tanpa menuliskan diketahui, ditanya dan rumus 2 = Jika siswa hanya menuliskan pernyataan benar/salah dan menuliskan penyelesaian tidak sampai akhir 1 = siswa hanya menuliskan penyelesaian secara singkat</p>
Asam Laktat	Konsentrasi	pH	Tetapan ionisasi (Ka)										
	2 M	1,8	$1,28 \times 10^{-4}$										
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konsep asam dan</li> </ul>	Ada beberapa contoh senyawa asam dan basa yaitu $HNO_3$ , NaOH, HF	$HNO_3$ dan NaOH merupakan asam dan basa kuat sedangkan HF dan $NH_4OH$ merupakan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Claim</li> <li>Evidance</li> </ul>	5 = Jika siswa menuliskan pasangannya dan alasan beserta								

	<p>basa kuat/lemah</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perbedaan antara ionisasi sempurna dan sebagian</li> </ul>	<p>dan <math>\text{NH}_4\text{OH}</math>. Diantara contoh senyawa asam dan basa yang tertera, manakah pasangan asam kuat dan basa kuat? Mengapa? Serta manakah pasangan asam lemah dan basa lemah? Buktikan dan Jelaskan!</p>	<p>asam dan basa lemah.</p> <p>Pada masing – masing zat dapat dikategorikan sebagai asam kuat asam lemah basa kuat dan basa lemah karena memiliki sifat dan katakteristik yang berbeda, dimana dapat dibedakan sebagai berikut :</p> <p>a. Asam Kuat :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Terionisasi sempurna dalam air</li> <li>2. <math>\alpha \approx 1</math></li> <li>3. Nilai <math>K_a</math> lebih besar daripada asam lemah</li> <li>4. Melepaskan semua ion <math>\text{H}^+</math> nya kelarutan</li> <li>5. pH sangat rendah (sekitar pH= 1) reaksinya <math>\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{NO}_3^-</math></li> </ol> <p>b. Asam lemah</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Terionisasi sebagian dalam air</li> <li>2. <math>0 &lt; \alpha &lt; 1</math></li> <li>3. Nilai <math>K_a</math> lebih kecil dari pada asam basa</li> <li>4. Tidak melepaskan semua ion <math>\text{H}^+</math> nya kelarutan</li> <li>5. pH sekitar 3-6 reaksinya <math>\text{HF} \rightarrow \text{H}^+ + \text{F}^-</math></li> </ol>	<p>e</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Warrant</li> </ul>	<p>semua karakteristik dari asam kuat, asam lemah, basa kuat dan basa lemah dengan contoh reaksi</p> <p>4=Jika siswa menuliskan pasangannya dan alasan beserta semua karakteristik dari asam kuat, asam lemah, basa kuat dan basa lemah tapi tidak dengan contoh reaksinya</p> <p>3= Jika siswa menuliskan pasangannya dan alasan tetapi hanya menjelaskan karakteristik di 2 kategori saja dengan contoh reaksi</p> <p>2= Jika siswa menuliskan pasangannya dan alasan tetapi hanya menjelaskan karakteristik di 2 kategori saja dengan contoh reaksi</p> <p>1 = Jika siswa menuliskan pasangannya dan alasan tetapi hanya menjelaskan kateristik di 1 kategori saja dengan contoh alasan</p>
--	--	---	---	--	--

			<p>c. Basa Kuat</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Terionisasi sempurna dalam air</li> <li>2. <math>\alpha \approx 1</math></li> <li>3. Nilai Kb lebih besar daripada basa lemah</li> <li>4. pH sekitar 10-14 reaksinya <math>\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-</math></li> </ol> <p>d. Basa Lemah</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Terioniasi sebagian dalam air</li> <li>2. <math>0 &lt; \alpha &lt; 1</math></li> <li>3. Nilai Kb lebih kecil dari pada basa kuat</li> <li>4. pH sekitar 7,3 – 10 reaksinya : <math>\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-</math></li> </ol>		
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menganalisis prosedur pembuatan indikator asam basa dari bahan alam</li> </ul>	<p>Ada beberapa bahan alam yang bisa dijadikan sebagai indikator asam basa yaitu salah satunya kunyit. Dalam merancang pembuatannya diperlukan hasil ekstraknya agar bisa digunakan sebagai indikator asam basa. Salah satu tahapan dalam pembuatan ekstrak kunyit tersebut yaitu kunyit harus diparut atau di blender terlebih dahulu. Setuju/Tidak setuju jika salah satu tahapan di atas penting</p>	<p>Tahapan tersebut penting karena pada pembuatan ekstrak bahan alam berupa kunyit harus dihaluskan dengan cara diparut/di blender yang mana dengan dilakukan penghalusan pada bahan alam tersebut akan lebih mudah memperoleh ekstraknya berupa cairan berwarna kuning yang nantinya akan digunakan sebagai indikator alami yang ditetaskan ke zat yang akan di uji asam atau basanya. Jika tahapan tersebut tidak dilakukan maka</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Claim</li> <li>• Evidance</li> <li>• Warrant</li> </ul>	<p>5 = Jika siswa menuliskan alasan dan menjawab kedua pertanyaan dengan tepat 4= Jika siswa menuliskan alasan namun menjawab kedua pertanyaan kurang tepat 3 = Jika siswa menuliskan alasan kurang tepat namun menjawab kedua pertanyaan dengan tepat 2 = Jika siswa menjawab satu</p>

		dilakukan?	tidak bisa diperoleh ekstrak dari bahan alam kunyit tersebut, yang nantinya tentu akan mempengaruhi hasil percobaan karena tidak adanya ekstrak yang akan digunakan sebagai indikator alami		pertanyaan dan menuliskan alasan 1 = Jika siswa menjawab kedua pertanyaan tanpa menuliskan alasan
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengidentifikasi sifat asam basa berdasarkan perubahan indikator</li> <li>Menginterpretasikan hasil percobaan sederhana uji asam basa</li> </ul>	<p>Perhatikan gambar dibawah ini</p>  <p>Gambar diatas menunjukkan hasil yang didapat setelah mencelupkan lakmus merah. Tuliskan hasil pengamatan yang terjadi pada gambar diatas!</p>	<p>Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan ketika lakmus merah dicelupkan ke larutan dan warna yang dihasilkan lakmus merah menjadi biru, sesuai dengan konsep kertas lakmus, jika lakmus merah dicelupkan ke suatu larutan dan berubah warna menjadi biru maka zat tersebut bersifat basa.</p> <p>Kertas lakmus bisa berubah warna karena mengandung zat pewarna alami (biasanya berasal dari lumut lichens) yang sensitive terhadap pH larutan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Claim</li> <li>Evidence</li> <li>Warrant</li> </ul>	<p>5 = Jika siswa menuliskan alasan serta kesimpulannya dengan tepat</p> <p>4 = Jika siswa menuliskan alasan dengan tepat namun kesimpulannya kurang tepat</p> <p>3 = Jika siswa menuliskan alasan dan kesimpulan dengan kurang tepat</p> <p>2 = jika siswa menuliskan alasan yang kurang tepat tetapi kesimpulannya tepat</p> <p>1 = Jika siswa hanya menuliskan alasan atau kesimpulan saja</p>
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengidentifikasi perubahan warna indikator alami (kunyit) dalam berbagai</li> </ul>	<p>Perhatikan gambar dibawah ini !</p>  <p>Gambar diatas menunjukkan hasil</p>	<p>Karena, pada indikator bahan alam yaitu kunyit yang berwarna jingga jika diteteskan dalam larutan asam maka akan berubah berwarna kuning sedangkan jika diteteskan dalam larutan basa maka akan berubah berwarna merah. Warna kuning yang dihasilkan yaitu ada kuning biasa dan kuning pekat karena masing-masingnya memiliki rentang pH yang</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Claim</li> <li>Evidence</li> <li>Warrant</li> </ul>	<p>5 = Jika siswa menuliskan alasan serta kesimpulannya dengan tepat</p> <p>4 = Jika siswa menuliskan alasan dengan tepat namun kesimpulannya kurang tepat</p> <p>3 = Jika siswa menuliskan alasan dan kesimpulan dengan kurang tepat</p>

	larutan	<p>percobaan beberapa larutan yang diteteskan dengan indicator bahan alam yaitu kunyit. Berdasarkan perubahan warna yang terjadi pada gambar diatas, Indikator kunyit manakah yang memberikan kuning biasa dan kuning pekat? Berikan kesimpulan hasil yang didapat?</p>	<p>berbeda-beda. Pada larutan asam, rentang pH nya yaitu 1-7. Dimana semakin pekat warna yang dihasilkan, pH yang dihasilkan semakin tinggi pula. Maka dari itu kesimpulan hasil yang di dapat yaitu pada perubahan warna yang terjadi pada keempat larutan yang berubah warna menjadi kuning yaitu larutannya bersifat asam. Sedangkan untuk air deterjen yang berubah warna menjadi merah maka larutannya bersifat basa.</p>	<p>2 = jika siswa menuliskan alasan yang kurang tepat tetapi kesimpulannya tepat 1 = Jika siswa hanya menuliskan alasan atau kesimpulan saja</p>
--	---------	---	--	--

## Lampiran 8. Hasil Rekapitulasi Lembar Observasi

### HASIL OBSERVASI KEGIATAN GURU DAN SISWA PADA MODEL ADI DENGAN SCAFFOLDING TEKNIK PROMPTING DIKELAS ESKPERIMEN DAN BIMBINGAN KONVENSIONAL DIKELAS KONTROL

#### 1. Pertemuan 1

Sintak Model ADI menggunakan Scaffolding Teknik Prompting	Kegiatan guru	Kegiatan siswa	Sintak Model ADI tanpa Scaffolding	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Komperasi Hasil Interpretasi
Pendahuluan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memotivasi siswa dan menyampaikan tujuan pembelajaran</li> <li>• Guru membagikan soal pretest</li> </ul>	Guru memotivasi siswa dan menyampaikan tujuan pembelajaran dan memberikan soal pretest	Siswa fokus mendengarkan apa yang disampaikan oleh guru dan mengerjakan pretest	Pendahuluan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memotivasi siswa dan menyampaikan tujuan pembelajaran</li> <li>• Guru membagikan soal pretest</li> </ul>	Guru memotivasi siswa dan menyampaikan tujuan pembelajaran dan memberikan soal pretest	Siswa fokus mendengarkan apa yang disampaikan oleh guru dan mengerjakan pretest	Pada pembelajaran dengan model ADI menggunakan Scaffolding Teknik Prompting dan Bimbingan Konvensional, siswa fokus pada proses pembelajaran
	Deskripsi: Siswa fokus memperhatikan penjelasan dari guru (+)  Waktu: 15 menit			Deskripsi: Siswa fokus memperhatikan penjelasan dari guru (+)  Waktu: 15 menit		
Pengumpulan Data	Guru membagikan bahan ajar berupa LKPD (prompting) dan meminta siswa mencari informasi dengan cara membaca, mengamati dan menyimpulkan dari berbagai referensi	Siswa masih kurang fokus dalam mengumpulkan informasi dan data	Pengumpulan Data	Guru meminta siswa untuk mencari informasi dengan cara membaca, mengamati dan menyimpulkan dari berbagai referensi	Siswa kurang fokus dalam mengumpulkan data	Pada model pembelajaran ADI menggunakan Scaffolding Teknik Prompting dan Bimbingan Konvensional, siswa masih kurang fokus dalam mengumpulkan data
	Deskripsi: Siswa masih kurang fokus mengumpulkan data (-)			Deskripsi: Siswa kurang fokus pada saat mengumpulkan data (-)		

	Waktu: 15 menit			Waktu: 15 menit		
Produksi Argument	Guru mengarahkan setiap kelompok untuk membangun sebuah argument yang terdiri klaim, bukti dan alasan	Siswa sebagian masih belum bisa untuk membangun argumentasinya	Produksi Argument	Guru mengarahkan setiap kelompok untuk membangun sebuah argument yang terdiri klaim, bukti dan alasan	Siswa masih belum bisa untuk membangun argumentasinya	Pada model pembelajaran ADI menggunakan Scaffolding Teknik Prompting dan Bimbingan Konvensional, siswa masih belum bisa membangun sebuah argumentasi
	Deskripsi: Sebagian siswa masih belum bisa membangun sebuah argumentasi (-) Waktu: 15 menit			Deskripsi: Siswa masih belum bisa untuk membangun sebuah argument (-) Waktu: 15 Menit		
Sesi Argumentasi	Guru meminta dan mendorong setiap siswa mengolah informasi konsep data dan membuat penyelesaian secara mandiri untuk mengemukakan argumentnya	Siswa belum bisa untuk mengemukakan argumentasi nya secara mandiri	Sesi Argument	Guru meminta dan mendorong setiap siswa mengolah informasi konsep data dan membuat penyelesaian secara mandiri untuk mengemukakan argumentnya	Siswa belum bisa untuk mengemukakan argumentasi nya secara mandiri	Pada model pembelajaran ADI menggunakan Scaffolding Teknik Prompting dan Bimbingan konvensional, siswa masih belum mampu mengemukakan argumentasi
	Deskripsi: Siswa masih belum bisa untuk membangun sebuah argument (-) Waktu: 15 Menit			Deskripsi: Siswa masih belum bisa untuk membangun sebuah argument (-) Waktu: 15 Menit		
Penyusunan Laporan	Guru mengarahkan setiap kelompok untuk mengisi LKPD terkait materi	Siswa mengisi LKPD sesuai arahan guru	Penyusunan Laporan	Guru mengarahkan setiap kelompok untuk mengisi LKS yang terdapat di buku ajar terkait materi	Siswa kurang fokus dalam mengisi LKS sesuai arahan guru	Pada model pembelajaran ADI menggunakan Scaffolding Teknik Prompting, siswa mengisi LKPD dengan

						tenang. Pada bimbingan konvensional, siswa belum fokus dalam mengerjakan LKS.
	Deskripsi: Siswa mengisi LKPD sesuai arahan oleh guru (+)  Waktu: 15 menit			Deskripsi: Siswa masih kurang fokus dalam mengisi LKS sesuai arahan oleh guru (-)  Waktu: 15 menit		
Tinjauan (review) teman sebaya	Guru memfasilitasi setiap kelompok untuk memeriksa LKPD antar kelompok	Siswa mulai memeriksa LKPD antar kelompok	Tinjauan (review) teman sebaya	Guru memfasilitasi setiap kelompok untuk memeriksa LKS antar kelompok	Siswa masih belum fokus dalam memeriksa LKS antar kelompok	Pada model pembelajaran ADI menggunakan Scaffolding Teknik Prompting dan juga pada bimbingan konvensional, siswa masih kurang fokus memeriksa lembar kerja antar kelompok.
	Deskripsi: Siswa masih kurang fokus memeriksa LKPD antar kelompok (-)  Waktu: 15 menit			Deskripsi: Siswa masih kurang fokus memeriksa LKS antar kelompok (-)  Waktu: 15 menit		
Revisi dan pengumpulan	Guru memfasilitasi setiap kelompok untuk merevisi LKPD dan Mengumpulkannya	Siswa mulai merevisi LKPD yang telah di riview oleh kelompok lain	Revisi dan pengumpulan	Guru memfasilitasi setiap kelompok untuk merevisi LKS dan Mengumpulkannya	Siswa mulai merevisi LKS yang telah di riview oleh kelompok lain	Pada model pembelajaran ADI menggunakan Scaffolding Teknik Prompting dan Bimbingan Konvensional, siswa merevisi lembar kerja yang telah diriview oleh temannya
	Deskripsi: Siswa merevisi LKPD yang telah selesai di riview oleh temannya (+)  Waktu: 15 menit			Deskripsi: Siswa merevisi LKS yang telah selesai di riview oleh temannya (+)  Waktu: 15 menit		
Penutup	Guru memberikan soal Posttest dan memberikan evaluasi pembelajaran dan menutup pertemuan	Siswa mengerjakan Posttest dan mendengarkan evaluasi dari guru	Penutup	Guru memberikan soal Posttest dan memberikan evaluasi pembelajaran dan menutup pertemuan	Siswa mengerjakan Posttest dan mendengarkan evaluasi dari guru	Pada model pembelajaran ADI menggunakan Scaffolding Teknik Prompting dan Bimbingan

	Deskripsi: Siswa mengerjakan Posttest dengan baik (+)  Waktu: 15 menit		Deskripsi: Siswa mengerjakan Posttest dengan baik (+)  Waktu: 15 menit	Konvensional, siswa mengikuti Posttest dan menyimak evaluasi dari guru
Jumlah	(+) = 4 (-) = 4	Jumlah	(+) = 3 (-) = 5	

## 2. Pertemuan 2

Sintak Model ADI menggunakan Scaffolding Teknik Prompting	Kegiatan guru	Kegiatan siswa	Sintak Model ADI tanpa Scaffolding	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Komperasi Hasil Interpretasi
Pendahuluan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memotivasi siswa dan menyampaikan tujuan pembelajaran</li> <li>• Guru membagikan soal pretest</li> </ul>	Guru memotivasi siswa dan menyampaikan tujuan pembelajaran dan memberikan soal pretest	Siswa fokus mendengarkan apa yang disampaikan oleh guru dan mengerjakan pretest	Pendahuluan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memotivasi siswa dan menyampaikan tujuan pembelajaran</li> <li>• Guru membagikan soal pretest</li> </ul>	Guru memotivasi siswa dan menyampaikan tujuan pembelajaran dan memberikan soal pretest	Siswa fokus mendengarkan apa yang disampaikan oleh guru dan mengerjakan pretest	Pada pembelajaran model pembelajaran ADI menggunakan Scaffolding Teknik Prompting dan Bimbingan Konvensional, siswa fokus dan tenang pada saat proses pembelajaran.
	Deskripsi: Siswa fokus memperhatikan penjelasan dari guru (+)  Waktu: 15 menit			Deskripsi: Siswa fokus memperhatikan penjelasan dari guru (+)  Waktu: 15 menit		
Pengumpulan Data	Guru membagikan bahan ajar berupa LKPD (prompting) dan meminta siswa mencari informasi dengan cara membaca, mengamati dan menyimpulkan dari berbagai referensi	Siswa fokus dalam mengumpulkan informasi dan data	Pengumpulan Data	Guru meminta siswa untuk mencari informasi dengan cara membaca, mengamati dan menyimpulkan dari berbagai referensi	Siswa fokus dalam mengumpulkan data	Pada model pembelajaran ADI menggunakan Scaffolding Teknik Prompting dan Bimbingan Konvensional, siswa fokus dalam mengumpulkan data dengan baik

	Deskripsi: Siswa fokus mengumpulkan data (+)  Waktu: 15 menit			Deskripsi: Siswa fokus pada saat mengumpulkan data (+)  Waktu: 15 menit		
Produksi Argument	Guru mengarahkan setiap kelompok untuk membangun sebuah argument yang terdiri klaim, bukti dan alasan	Siswa berusaha membangun sebuah argumentasinya	Produksi Argument	Guru mengarahkan setiap kelompok untuk membangun sebuah argument yang terdiri klaim, bukti dan alasan	Siswa masih belum bisa untuk membangun argumentasinya	Pada model pembelajaran ADI menggunakan Scaffolding Teknik Prompting siswa mulai bisa membangun argument nya. Pada bimbingan konvensional siswa masih belum bisa membangun sebuah argument
	Deskripsi: Siswa mulai membangun sebuah argumentasi (+)  Waktu: 15 menit			Deskripsi: Siswa masih belum bisa untuk membangun sebuah argument (-)  Waktu: 15 Menit		
Sesi Argumentasi	Guru meminta dan mendorong setiap siswa mengolah informasi konsep data dan membuat penyelesaian secara mandiri untuk mengemukakan argumentnya	Siswa belum bisa untuk mengemukakan argumentasi nya secara mandiri	Sesi Argument	Guru meminta dan mendorong setiap siswa mengolah informasi konsep data dan membuat penyelesaian secara mandiri untuk mengemukakan argumentnya	Siswa belum bisa untuk mengemukakan argumentasi nya secara mandiri	Pada model pembelajaran ADI menggunakan Scaffolding Teknik Prompting dan Pada bimbingan konvensional, siswa masih belum bisa mengemukakan sebuah argument secara mandiri
	Deskripsi: Siswa masih belum bisa untuk mengemukakan sebuah argument secara mandiri (-)  Waktu: 15 Menit			Deskripsi: Siswa masih belum bisa untuk mengemukakan sebuah argument secara mandiri (-)  Waktu: 15 Menit		

Penyusunan Laporan	Guru mengarahkan setiap kelompok untuk mengisi LKPD terkait materi	Siswa mengisi LKPD sesuai arahan guru	Penyusunan Laporan	Guru mengarahkan setiap kelompok untuk mengisi LKS yang terdapat di buku ajar terkait materi	Siswa mengisi LKS sesuai arahan guru	Pada model pembelajaran ADI menggunakan Scaffolding Teknik Prompting Siswa mengisi LKPD dengan tenang. Pada bimbingan konvensional siswa masih belum fokus mengisi LKS yang diarahkan oleh guru
	Deskripsi: Siswa mengisi LKPD sesuai arahan oleh guru (+) Waktu: 15 menit			Deskripsi: Siswa masih kesulitan mengisi LKS sesuai arahan dari guru (-) Waktu: 15 menit		
Tinjauan (review) teman sebaya	Guru memfasilitasi setiap kelompok untuk memeriksa LKPD antar kelompok	Siswa mulai memeriksa LKPD antar kelompok	Tinjauan (review) teman sebaya	Guru memfasilitasi setiap kelompok untuk memeriksa LKS antar kelompok	Siswa mulai memeriksa LKS antar kelompok	Pada model pembelajaran ADI menggunakan Scaffolding Teknik Prompting dan pada bimbingan konvensional, siswa memeriksa lembar kerja antar kelompok
	Deskripsi: Siswa memeriksa LKPD antar kelompok (+) Waktu: 15 menit			Deskripsi: Siswa mulai memeriksa LKS antar kelompok (+) Waktu: 15 menit		
Revisi dan pengumpulan	Guru memfasilitasi setiap kelompok untuk merevisi LKPD dan Mengumpulkannya	Siswa mulai merevisi LKPD yang telah di riview oleh kelompok lain	Revisi dan pengumpulan	Guru memfasilitasi setiap kelompok untuk merevisi LKS dan Mengumpulkannya	Siswa mulai merevisi LKS yang telah di riview oleh kelompok lain	Pada model pembelajaran ADI menggunakan Scaffolding Teknik Prompting dan pada bimbingan konvensional, siswa merevisi lembar kerja yang telah selesai diriview oleh temannya
	Deskripsi: Siswa merevisi LKPD yang telah selesai di riview oleh temannya (+) Waktu: 15 menit			Deskripsi: Siswa merevisi LKPD yang telah selesai di riview oleh temannya (+) Waktu: 15 menit		

Penutup	Guru memberikan soal Posttest dan memberikan evaluasi pembelajaran dan menutup pertemuan	Siswa mengerjakan Posttest dan mendengarkan evaluasi dari guru	Penutup	Guru memberikan soal Posttest dan memberikan evaluasi pembelajaran dan menutup pertemuan	Siswa mengerjakan Posttest dan mendengarkan evaluasi dari guru	Pada model pembelajaran ADI menggunakan Scaffolding Teknik Prompting dan pada bimbingan konvensional siswa mengerjakan Posttest dan mendengarkan evaluasi dari guru
	Deskripsi: Siswa mengerjakan Posttest dengan baik (+) Waktu: 15 menit			Deskripsi: Siswa mengerjakan Posttest dengan baik (+) Waktu: 15 menit		
Jumlah	(+) = 7 (-) = 1		Jumlah	(+) = 5 (-) = 3		

### 3. Pertemuan 3

Sintak Model ADI menggunakan Scaffolding Teknik Prompting	Kegiatan guru	Kegiatan siswa	Sintak Model ADI tanpa Scaffolding	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Komperasi Hasil Interpretasi
Pendahuluan <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memotivasi siswa dan menyampaikan tujuan pembelajaran</li> <li>Guru membagikan soal pretest</li> </ul>	Guru memotivasi siswa dan menyampaikan tujuan pembelajaran dan memberikan soal pretest	Siswa fokus mendengarkan apa yang disampaikan oleh guru dan mengerjakan pretest	Pendahuluan <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memotivasi siswa dan menyampaikan tujuan pembelajaran</li> <li>Guru membagikan soal pretest</li> </ul>	Guru memotivasi siswa dan menyampaikan tujuan pembelajaran dan memberikan soal pretest	Siswa fokus mendengarkan apa yang disampaikan oleh guru dan mengerjakan pretest	Pada pembelajaran model pembelajaran ADI menggunakan Scaffolding Teknik Prompting dan pada bimbingan konvensional, siswa fokus pada proses pembelajaran
	Deskripsi: Siswa fokus memperhatikan penjelasan dari guru (+) Waktu: 15 menit			Deskripsi: Siswa fokus memperhatikan penjelasan dari guru (+) Waktu: 15 menit		

Pengumpulan Data	Guru membagikan bahan ajar berupa LKPD (prompting) dan meminta siswa mencari informasi dengan cara membaca, mengamati dan menyimpulkan dari berbagai referensi	Siswa fokus dalam mengumpulkan informasi dan data	Pengumpulan Data	Guru meminta siswa untuk mencari informasi dengan cara membaca, mengamati dan menyimpulkan dari berbagai referensi	Siswa mulai fokus dalam mengumpulkan data	Pada model pembelajaran ADI menggunakan Scaffolding Teknik Prompting dan pada bimbingan konvensional, siswa mengumpulkan data dengan baik
	Deskripsi: Siswa fokus mengumpulkan data (+)  Waktu: 15 menit			Deskripsi: Siswa mulai fokus pada saat mengumpulkan data (+)  Waktu: 15 menit		
Produksi Argument	Guru mengarahkan setiap kelompok untuk membangun sebuah argument yang terdiri klaim, bukti dan alasan	Siswa bisa untuk membangun sebuah argumentasinya	Produksi Argument	Guru mengarahkan setiap kelompok untuk membangun sebuah argument yang terdiri klaim, bukti dan alasan	Siswa masih belum bisa untuk membangun argumentasinya	Pada model pembelajaran ADI menggunakan Scaffolding Teknik Prompting dan pada bimbingan konvensional, siswa bisa membangun sebuah argument.
	Deskripsi: Siswa bisa membangun sebuah argumentasi (+)  Waktu: 15 menit			Deskripsi: Siswa mulai bisa untuk membangun sebuah argument (+)  Waktu: 15 Menit		
Sesi Argumentasi	Guru meminta dan mendorong setiap siswa mengolah informasi konsep data dan membuat penyelesaian secara mandiri untuk mengemukakan	Siswa bisa mengemukakan argumentasi nya secara mandiri	Sesi Argument	Guru meminta dan mendorong setiap siswa mengolah informasi konsep data dan membuat penyelesaian secara mandiri untuk mengemukakan	Siswa belum bisa untuk mengemukakan argumentasi nya secara mandiri	Pada model pembelajaran ADI menggunakan Scaffolding Teknik Prompting siswa bisa mengemukakan sebuah argumentasinya. Pada bimbingan konvensional siswa

	argumentnya			argumentnya		masih belum bisa mengemukakan sebuah argumentasi secara mandiri.
	Deskripsi: Siswa bisa mengemukakan sebuah argument (+)  Waktu: 15 Menit			Deskripsi: Siswa masih belum bisa untuk membangun sebuah argument (-)  Waktu: 15 Menit		
Penyusunan Laporan	Guru mengarahkan setiap kelompok untuk mengisi LKPD terkait materi	Siswa mengisi LKPD sesuai arahan guru	Penyusunan Laporan	Guru mengarahkan setiap kelompok untuk mengisi LKS yang terdapat di buku ajar terkait materi	Siswa mengisi LKS sesuai arahan guru	Pada model pembelajaran ADI menggunakan Scaffolding Teknik Prompting dan pada bimbingan konvensional, siswa mengisi lembar kerja dengan tenang.
	Deskripsi: Siswa mengisi LKPD sesuai arahan oleh guru (+)  Waktu: 15 menit			Deskripsi: Siswa mengisi LKS sesuai arahan oleh guru (+)  Waktu: 15 menit		
Tinjauan (review) teman sebaya	Guru memfasilitasi setiap kelompok untuk memeriksa LKPD antar kelompok	Siswa mulai memeriksa LKPD antar kelompok	Tinjauan (review) teman sebaya	Guru memfasilitasi setiap kelompok untuk memeriksa LKS antar kelompok	Siswa mulai memeriksa LKS antar kelompok	Pada model pembelajaran ADI menggunakan Scaffolding Teknik Prompting dan pada bimbingan konvensional, siswa focus memeriksa lembar kerja antar kelompok
	Deskripsi: Siswa memeriksa LKPD antar kelompok (+)  Waktu: 15 menit			Deskripsi: Siswa mulai memeriksa LKS antar kelompok  Waktu: 15 menit		
Revisi dan pengumpulan	Guru memfasilitasi setiap kelompok untuk merevisi LKPD dan Mengumpulkannya	Siswa mulai merevisi LKPD yang telah di riview oleh kelompok lain	Revisi dan pengumpulan	Guru memfasilitasi setiap kelompok untuk merevisi LKS dan Mengumpulkannya	Siswa mulai merevisi LKS yang telah di riview oleh kelompok lain	Pada model pembelajaran ADI menggunakan Scaffolding Teknik Prompting dan pada bimbingan konvensional,

						siswa merevisi lembar kerja yang telah selesai diriview oleh temannya.
	Deskripsi: Siswa merevisi LKPD yang telah selesai di riview oleh temannya (+)  Waktu: 15 menit			Deskripsi: Siswa merevisi LKPD yang telah selesai di riview oleh temannya (+)  Waktu: 15 menit		
Penutup	Guru memberikan soal Posttest dan memberikan evaluasi pembelajaran dan menutup pertemuan	Siswa mengerjakan Posttest dan mendengarkan evaluasi dari guru	Penutup	Guru memberikan soal Posttest dan memberikan evaluasi pembelajaran dan menutup pertemuan	Siswa mengerjakan Posttest dan mendengarkan evaluasi dari guru	Pada model pembelajaran ADI menggunakan Scaffolding Teknik Prompting dan pada bimbingan konvensional, siswa mengerjakan Posttest dan mendengarkan evaluasi dari guru dengan tenang.
	Deskripsi: Siswa mengerjakan Posttest dengan baik (+)  Waktu: 15 menit			Deskripsi: Siswa mengerjakan Posttest dengan baik (+)  Waktu: 15 menit		
Jumlah	(+) = 8 (-) = 0		Jumlah	(+) = 7 (-) = 1		

### Lampiran 9. Hasil Pretest dan Posttest di kedua kelas

#### Daftar Skor Pretest Kemampuan Argumentasi Siswa di kelas yang menggunakan model pembelajaran ADI dengan Scaffolding Teknik Prompting

NAMA	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	Soal 7	Soal 8	Soal 9	Rata-Rata
Abib	20	20	20	0	0	0	20	20	20	13,33333
Abil Hanafi	20	0	20	20	20	20	20	20	20	17,77778
Ahmad Firza	20	20	0	20	0	0	20	20	20	13,33333
Aris Sunandar	20	20	20	20	0	0	20	20	20	15,55556
Dasni Laila	20	20	20	20	0	20	20	20	20	17,77778
Dea Cahya Putri	20	20	40	20	0	20	20	20	20	20
Dina Febrianti	20	20	20	20	20	0	20	20	40	20
Dini islamiyah	20	20	20	20	0	20	20	20	20	17,77778
Fiona Febrianti	20	40	20	20	0	0	20	20	20	17,77778
Fitriani Sari	20	20	40	40	0	0	20	20	20	20
Helvin Emanuel	20	20	0	20	20	20	20	20	20	17,77778
Kristy Gracella	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Lola Perbina	20	20	20	20	0	0	20	20	20	15,55556
M Ade Putra	20	20	20	20	0	20	0	20	20	15,55556
Maria R	20	40	20	20	20	0	20	20	40	22,22222
Marjaniah	20	20	20	20	0	20	40	20	20	20
Meliza Siahaan	20	40	20	20	20	20	20	40	20	24,44444
Putri Puspita Sari	20	20	0	20	20	0	20	20	20	15,55556
Qiara Nadzila	20	20	20	20	20	20	40	20	20	22,22222
Rasya Fajar	20	20	0	20	0	0	20	20	20	13,33333
Revania Nur	20	20	40	40	0	20	20	20	20	22,22222
Reynol jonatan	20	20	20	20	0	0	20	20	20	15,55556
Rido Wahyu	20	20	20	20	0	0	0	20	20	13,33333
Ryan Juventus	20	20	20	20	0	0	20	20	20	15,55556
Senja Salsabila	20	20	20	20	0	0	20	40	40	20
Silvia Sari	20	20	20	20	0	0	20	20	20	15,55556
Sinta anggraini	20	20	20	20	0	20	20	20	20	17,77778
Sulistia Sari	20	20	40	20	0	20	20	20	20	20

Wahyu Pratama	20	0	20	20	0	0	20	20	20	13,33333
Yurinsia Fitria	20	20	40	20	0	0	20	20	20	17,77778
Rata-Rata										17,7037

**Daftar Skor Posttest Kemampuan Argumentasi Siswa di kelas yang menggunakan model pembelajaran ADI dengan Scaffolding Teknik Prompting**

NAMA	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	Soal 7	Soal 8	Soal 9	Rata-Rata
Abib	60	60	80	80	80	80	80	80	80	75,55556
Abil Hanafi	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Ahmad Firza	60	80	80	80	80	80	80	80	80	77,77778
Aris Sunandar	60	80	80	80	80	80	80	80	80	77,77778
Dasni Laila	80	60	80	100	80	80	80	80	80	80
Dea Cahya Putri	80	100	80	100	80	80	80	80	80	84,44444
Dina Febrianti	80	80	80	100	100	80	60	80	80	82,22222
Dini islamiyah	60	80	60	80	80	80	80	80	80	75,55556
Fiona Febrianti	80	80	80	100	80	80	60	80	80	80
Fitriani Sari	80	80	80	100	100	80	80	80	80	84,44444
Helvin Emanuel	60	80	60	80	80	80	80	80	80	75,55556
Kristy Garcella	80	80	80	100	80	80	80	80	80	82,22222
Lola Perbina	60	80	80	100	80	80	80	80	80	80
M Ade Putra	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Maria R	80	80	80	100	100	80	80	80	80	84,44444
Marjaniah	60	80	80	80	80	80	80	80	80	77,77778
Meliza Siahann	80	80	80	100	80	80	80	80	100	84,44444
Putri Puspita Sari	80	100	80	100	80	80	80	80	80	84,44444
Qiara Nadzila	60	80	80	100	100	80	80	80	80	82,22222
Rasya Fajar	80	80	60	80	80	80	80	80	80	77,77778
Revania Nur	80	80	60	100	100	80	80	80	80	82,22222
Reynol jonatan	60	80	80	100	80	80	60	80	80	77,77778
Rido Wahyu	80	80	80	80	80	60	80	80	80	77,77778
Ryan Juventus	80	80	80	80	80	60	80	80	80	77,77778

Senja Salsabila	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Silvia Sari	80	80	80	100	80	80	80	80	80	82,22222
Sinta anggraini	60	80	80	100	80	80	80	80	80	80
Sulistia Sari	80	80	80	100	80	80	80	80	80	82,22222
Wahyu Pratama	80	100	80	100	100	80	80	80	80	86,66667
Yurinsia Fitria	80	80	80	100	80	80	80	80	80	82,22222
Rata-Rata										80,51852

**Daftar Skor Pretest Kemampuan Argumentasi Siswa di kelas yang menggunakan Model Pembelajaran ADI tanpa Scaffolding Teknik Prompting**

Nama	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	Soal 7	Soal 8	Soal 9	Rata-Rata
Andika saputra	20	20	0	20	0	0	20	20	20	13,33333
Andini Bela	20	20	20	20	0	0	20	20	20	15,55556
Arya Bagus Putra	20	20	0	0	20	20	20	20	20	15,55556
Bayu Wardana	20	20	20	20	0	20	20	20	20	17,77778
Chika Wulandari	20	20	20	20	0	20	40	20	20	20
Dino	20	20	20	20	0	20	20	20	20	17,77778
Ezzel Ramadhan	20	20	20	20	0	20	20	20	20	17,77778
Fadea Mutmainah	20	20	0	20	0	0	20	20	20	13,33333
Fajar Albais	20	20	0	20	0	20	20	20	20	15,55556
Fasha Julia	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Fitriani	20	20	20	20	20	20	20	40	20	22,22222
Ilham Al Akbar	20	20	0	20	0	20	20	20	20	15,55556
Imam Ridhofa	20	20	0	20	0	20	20	20	20	15,55556
Indah Eka putri	20	20	20	40	20	20	20	20	20	22,22222
Intan Pratiwi	20	20	20	20	0	20	20	20	20	17,77778
Jesica Afri Jani	20	20	20	20	20	0	20	20	20	17,77778
Kholidatun Nazar	20	20	20	20	20	20	40	20	20	22,22222
Laudia Pratiwi	20	20	20	20	20	20	40	40	20	24,44444
M. Akbar	20	20	0	20	0	20	20	20	20	15,55556
M. Iqbal	20	20	0	20	0	20	20	20	20	15,55556

M. Kelvin Revalde	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Maya adeliyani	20	20	20	20	20	20	20	20	40	22,22222
Medina	20	20	0	20	0	20	20	20	20	15,55556
Okta Wulan	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Rara Anggraini	20	20	0	0	20	0	20	20	20	13,33333
Tesa Peliya	20	0	20	20	20	20	20	20	20	17,77778
Trio Fahmi	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Vanya Eka Putri	20	20	20	20	20	20	0	20	20	17,77778
Widya Sari	20	20	0	20	0	0	20	20	20	13,33333
Yefta Christian	20	20	20	20	20	0	20	20	20	17,77778
Rata-Rata										17,77778

**Daftar Skor Posttest Kemampuan Argumentasi Siswa di kelas yang menggunakan Model Pembelajaran ADI tanpa Scaffolding Teknik Prompting**

Nama	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	Soal 7	Soal 8	Soal 9	Rata-Rata
Andika saputra	60	60	60	60	60	60	60	60	80	62,22222
Andini Bela	80	60	80	80	60	60	60	60	60	66,66667
Arya Bagus Putra	80	80	60	80	60	60	80	60	80	71,11111
Bayu Wardana	60	60	60	80	60	60	60	60	80	64,44444
Chika Wulandari	60	60	60	60	80	60	80	60	80	66,66667
Dino	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Ezzel Ramadhan	80	60	80	80	80	60	60	60	60	68,88889
Fadea Mutmainah	60	100	60	80	80	80	80	60	60	73,33333
Fajar Albais	60	60	60	80	40	60	60	60	60	60
Fasha Julia	60	80	60	80	80	80	60	80	60	71,11111
Fitriani	80	60	80	60	60	60	60	60	80	66,66667
Ilham Al Akbar	60	60	80	60	60	60	60	80	60	64,44444
Imam Ridhofa	60	60	60	80	60	60	60	60	60	62,22222
Indah Eka putri	60	80	80	60	60	80	80	60	60	68,88889
Intan Pratiwi	80	80	80	60	60	60	60	60	80	68,88889
Jesica Afri Jani	60	80	80	80	60	60	80	80	80	73,33333
Kholidatun Nazar	60	60	80	80	60	60	60	60	80	66,66667
Laudia Pratiwi	80	80	80	80	80	60	60	60	60	71,11111

M. Akbar	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
M. Iqbal	60	60	80	60	60	60	60	60	60	60	62,22222
M. Kelvin Revalde	80	60	60	80	60	60	80	60	60	60	66,66667
Maya adelianani	60	60	80	100	80	60	60	80	80	80	73,33333
Medina	60	80	80	60	60	60	60	80	80	80	68,88889
Okta Wulan	80	60	60	80	80	60	60	60	80	80	68,88889
Rara Anggraini	60	80	80	60	60	60	60	60	60	60	64,44444
Tesa Peliya	60	60	80	80	60	60	80	60	60	60	66,66667
Trio Fahmi	60	60	60	80	80	60	80	80	80	80	71,11111
Vanya Eka Putri	80	60	80	80	80	60	80	60	80	80	73,33333
Widya Sari	60	60	60	60	60	60	60	80	80	80	64,44444
Yefta Christian	60	60	80	80	60	60	60	60	80	80	66,66667
Rata-Rata											67,11111

Lampiran 10. Jawaban Pretest dan Posttest di Kedua Kelas

Pretest kelas eksperimen	Pretest kelas control
<p style="text-align: center;"><b>Soal Pretest</b></p> <p>Nama : Melisa Sution Kelas : F1A Hari/Tanggal : Senin</p> <p>No Soal</p> <p>1</p>  <p>Dari ketiga gambar diatas, analisislah zat tersebut termasuk asam atau basa!</p> <p>Jawaban :</p> <p>1) Sabun 2) Jeruk termasuk asam karena memiliki sifat asam 3) Cuka termasuk asam karena memiliki sifat asam</p> <p>2</p> <p>Perhatikan daftar senyawa asam dibawah ini ! (1) HF (2) HCN (3) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (4) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> (5) CH<sub>3</sub>COOH Di antara senyawa-senyawa diatas yang termasuk ke dalam kelompok senyawa asam poliprotik adalah</p> <p>Jawaban :</p> <p>HF → H<sup>+</sup> + F<sup>-</sup> HCN → H<sup>+</sup> + CN<sup>-</sup> H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> → 2H<sup>+</sup> + SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> → 3H<sup>+</sup> + PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> CH<sub>3</sub>COOH → CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> + H<sup>+</sup></p> <p>3</p> <p>Berdasarkan persamaan reaksi berikut, tentukan spesi yang bertindak sebagai asam dan basa serta pasangan asam-basa konjugasinya HCN(aq) + H<sub>2</sub>O(l) ⇌</p>	<p style="text-align: center;"><b>Soal Pretest</b></p> <p>Nama : Laila Pratiwi Kelas : F1B Hari/Tanggal : Senin</p> <p>No Soal</p> <p>1</p>  <p>Dari ketiga gambar diatas, analisislah zat tersebut termasuk asam atau basa!</p> <p>Jawaban :</p> <p>Jeruk dan Cuka termasuk asam karena memiliki sifat asam. Sabun termasuk basa.</p> <p>2</p> <p>Perhatikan daftar senyawa asam dibawah ini ! (1) HF (2) HCN (3) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (4) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> (5) CH<sub>3</sub>COOH Di antara senyawa-senyawa diatas yang termasuk ke dalam kelompok senyawa asam poliprotik adalah</p> <p>Jawaban :</p> <p>1) HF → H<sup>+</sup> + F<sup>-</sup> 2) HCN → H<sup>+</sup> + CN<sup>-</sup> 3) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> → 2H<sup>+</sup> + SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 4) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> → 3H<sup>+</sup> + PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> 5) CH<sub>3</sub>COOH → CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> + H<sup>+</sup></p> <p>3</p> <p>Berdasarkan persamaan reaksi berikut, tentukan spesi yang bertindak sebagai asam dan basa serta pasangan asam-basa konjugasinya HCN(aq) + H<sub>2</sub>O(l) ⇌</p>
Posttest Kelas Eksperimen	Posttest Kelas Kontrol
<p style="text-align: center;"><b>Soal Posttest</b></p> <p>Nama : Melisa Sution Kelas : F1A Hari/Tanggal : Senin</p> <p>No Soal</p> <p>1</p> <p>Sebutkan zat jika dilarutkan dalam air maka akan terurai menjadi ion positif dan ion negatif berdasarkan reaksi berikut NaOH(aq) + H<sub>2</sub>O → NaOH(aq) →</p> <p>Dari persamaan reaksi diatas, Reaksi manakah yang menghasilkan molekul OH<sup>-</sup> berikut buktikan dan jelaskan</p> <p>Jawaban</p> <p>NaOH + H<sub>2</sub>O → 2NaOH NaOH → Na<sup>+</sup> + OH<sup>-</sup></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>. Basa adalah suatu zat yang apabila dilarutkan dalam air akan menghasilkan ion OH<sup>-</sup>. Untuk konsep asam basa lainnya, Bronsted-Lowry ditunjukkan karena proton.</p> <p>2</p> <p>Perhatikan reaksi berikut. 1) HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup> ⇌ 2) PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> + H<sub>2</sub>O ⇌ 3) NH<sub>4</sub><sup>+</sup> + BF<sub>4</sub><sup>-</sup> ⇌ Ketiga reaksi diatas merupakan reaksi yang sesuai dengan konsep asam basa menurut Arrhenius, Bronsted-Lowry dan Lewis. Reaksi manakah yang lebih efektif digunakan untuk mencirikan asam atau basa? Mengapa?</p> <p>Jawaban</p> <p>1) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> ⇌ 3H<sup>+</sup> + PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> + H<sub>2</sub>O → HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup> + OH<sup>-</sup> 2) PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> + H<sub>2</sub>O → HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup> + OH<sup>-</sup> 3) NH<sub>4</sub><sup>+</sup> + BF<sub>4</sub><sup>-</sup> → NH<sub>3</sub> + BF<sub>3</sub></p> <p>→ Teori Arrhenius 1) Reaksi ionisasi, asam juga dilarutkan dalam air menghasilkan ion H<sup>+</sup>. Basa juga dilarutkan dalam air akan menghasilkan ion OH<sup>-</sup>.</p> <p>→ Teori Bronsted-Lowry 1) Sebuah tetapan proton, atau asam basa konjugasi. Asam (proton), Basa (akseptor).</p> <p>→ Teori Lewis 1) Sebuah tetapan elektron, asam menerima elektron, Basa melepas elektron.</p> <p>2) Konsep paling efektif adalah konsep Lewis, karena konsep ini bisa menjelaskan reaksi antara gas, dan reaksi organik, ikatan koordinasi, dan lain-lain.</p> <p>3) Manakah dari zat-zat berikut jika dilarutkan ke dalam air bersifat asam dan yang manakah yang bersifat basa menurut teori Arrhenius H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> → NaOH →</p>	<p style="text-align: center;"><b>Soal Posttest</b></p> <p>Nama : Laila Pratiwi Kelas : F1B Hari/Tanggal : Senin</p> <p>No Soal</p> <p>1</p> <p>Sebutkan zat jika dilarutkan dalam air maka akan terurai menjadi ion positif dan ion negatif berdasarkan reaksi berikut NaOH(aq) + H<sub>2</sub>O → NaOH(aq) →</p> <p>Dari persamaan reaksi diatas, Reaksi manakah yang menghasilkan molekul OH<sup>-</sup> berikut buktikan dan jelaskan</p> <p>Jawaban</p> <p>NaOH + H<sub>2</sub>O → 2NaOH NaOH → Na<sup>+</sup> + OH<sup>-</sup></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>. Basa adalah suatu zat yang apabila dilarutkan dalam air akan menghasilkan ion OH<sup>-</sup>. Untuk konsep asam basa lainnya, Bronsted-Lowry ditunjukkan karena proton.</p> <p>2</p> <p>Perhatikan reaksi berikut. 1) HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup> ⇌ 2) PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> + H<sub>2</sub>O ⇌ 3) NH<sub>4</sub><sup>+</sup> + BF<sub>4</sub><sup>-</sup> ⇌ Ketiga reaksi diatas merupakan reaksi yang sesuai dengan konsep asam basa menurut Arrhenius, Bronsted-Lowry dan Lewis. Reaksi manakah yang lebih efektif digunakan untuk mencirikan asam atau basa? Mengapa?</p> <p>Jawaban</p> <p>1) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> ⇌ 3H<sup>+</sup> + PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> + H<sub>2</sub>O → HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup> + OH<sup>-</sup> 2) PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> + H<sub>2</sub>O → HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup> + OH<sup>-</sup> 3) NH<sub>4</sub><sup>+</sup> + BF<sub>4</sub><sup>-</sup> → NH<sub>3</sub> + BF<sub>3</sub></p> <p>a. Teori Arrhenius Reaksi ionisasi, asam juga dilarutkan dalam air menghasilkan ion H<sup>+</sup>. Basa juga dilarutkan dalam air akan menghasilkan ion OH<sup>-</sup>.</p> <p>b. Teori Bronsted-Lowry Difinisi dengan asam basa konjugasi (sebuah tetapan elektron). Asam melepaskan proton dan basa menerima proton.</p> <p>c. Teori Lewis Sebuah tetapan elektron, penerima proton adalah asam dan pelepas proton adalah basa.</p> <p>3</p> <p>Manakah dari zat-zat berikut jika dilarutkan ke dalam air bersifat asam dan yang manakah yang bersifat basa menurut teori Arrhenius H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> → NaOH →</p>

## Lampiran 11. Surat Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
DINAS PENDIDIKAN  
**SMA NEGERI 2 MUARO JAMBI**



Nomor Pokok Sekolah Nasional (NPSN): 10502793 Nomor Statistik Sekolah (NSS): 301100904001  
Jl. Pertamina No. 27 RT. 13 Kel. Sengeti Kec. Sekernan Kab. Muaro Jambi email: [sma2muarojambi@yahoo.co.id](mailto:sma2muarojambi@yahoo.co.id)

---

**SURAT KETERANGAN PENELITIAN**  
Nomor: 421.3/425/SMAN2-MJ/IV/2023

Dasar : Surat dari Universitas Jambi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Nomor :  
1712/UN21.3/PT.01.04/2024 tanggal 3 Maret 2025. Tentang permohonan izin  
penelitian.

Yang bertanda tangan di bawah ini. Kepala SMA Negeri 2 Muaro Jambi, menerangkan  
bahwa :

Nama	: Rosanda Zuly Safitri
N I M	: A1C121014
Program Studi	: Pendidikan Kimia
Jurusan	: Pendidikan MIPA
Dosen pembimbing tesis	: 1. Prof. Dr. M. Rusdi., S.Pd, M.SC 2. M. Haris Effendi HSB, S.Pd., M.Pd., Ph.D.

Bahwa nama tersebut diatas telah melaksanakan riset/penelitian di SMAN 2 Muaro Jambi  
Pada tanggal 3 Maret s.d 18 Maret 2025, untuk penyusunan tesis dengan judul ***“Pengaruh  
Penerapan Bimbingan Scaffolding Teknik Prompting Terhadap Kemampuan Argumentasi  
Siswa Pada Materi Asam Basa”***.

Demikian Surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Sengeti, 18 Maret 2025  
Kepala Sekolah,



**Rusdi, S.Pd.**  
NIP. 19820702 200902 1 004

## Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian

Pertemuan 1	
Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
	
Pertemuan 2	
	

Pertemuan 3

