

**EFEKTIVITAS DIFFERENTIATED INSTRUCTION
BERBASIS CREATIVE PROBLEM SOLVING
TERHADAP KETERAMPILAN
BERPIKIR KRITIS**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S-1) dalam Ilmu
Pendidikan Kimia



Oleh: Naili Ni'mal Muna

NIM: 2108076104

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

2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Naili Ni'mal Muna

NIM : 2108076104

Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**EFEKTIVITAS DIFFERENTIATED INSTRUCTION BERBASIS
CREATIVE PROBLEM SOLVING TERHADAP
KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS**

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

Semarang, 21 Mei 2025

Pembuat Pernyataan,



Naili Ni'mal Muna

NIM: 2108076104

LEMBAR PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus III Ngaliyan Semarang 50185
Telp.024 76433366 Fax. 7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Efektivitas *Differentiated Instruction Berbasis Creative Problem Solving Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis*
Nama : Naili Ni'mal Muna
NIM : 2108076104
Jurusan : Pendidikan Kimia

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

Semarang, 5 Juni 2025

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang/Pengaji

Hanifah Setiowati, M.Pd.
NIP. 199309292019032021

Pengaji Utama I

Sekretaris Sidang/Pengaji

Resi Pratiwi, M.Pd.
NIP. 198703142019032013

Pengaji Utama II

Apriliana Prastisanti, M.Pd.
NIP. 198504292019032013

Teguh Wibowo, M.Pd.
NIP. 198611102019031011

Pembimbing I,

Hanifah Setiowati, M.Pd.
NIP. 199309292019032021

Pembimbing II,

Resi Pratiwi, M.Pd.
NIP. 198703142019032013

NOTA DINAS

Semarang, 21 Mei 2025

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum wr.wb.

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

Judul : Efektivitas *Differentiated Instruction* Berbasis *Creative Problem Solving* Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis

Nama : Naili Ni'mal Muna

NIM : 2108076104

Jurusan : Pendidikan Kimia

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing I,



Hamidah Setiowati, M. Pd

NIP. 199309292019032021

NOTA DINAS

Semarang, 21 Mei 2025

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum wr.wb.

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

Judul : Efektivitas *Differentiated Instruction* Berbasis *Creative Problem Solving* Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis

Nama : Naili Ni'mal Muna

NIM : 2108076104

Jurusan : Pendidikan Kimia

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing II,



Resi Pratiwi, M. Pd

NIP. 198703142019032013

Efektivitas *Differentiated Instruction* Berbasis *Creative Problem Solving* terhadap Keterampilan Berpikir Kritis

Naili Ni'mal Muna
2108076104

ABSTRAK

Keberagaman peserta didik dalam proses pembelajaran perlu diperhatikan oleh guru agar *goals* yang ditetapkan tercapai secara maksimal. *Goals* dari sebuah pembelajaran diharapkan peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan melalui berpikir kritis. Guru dapat membiasakan pembelajaran dengan modifikasi model pembelajaran yang mengarahkan peserta didik untuk memecahkan suatu permasalahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas *Differentiated Instruction* (DI) berbasis *Creative Problem Solving* (CPS) terhadap keterampilan berpikir kritis. Jenis penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan metode *quasi experiment* dan desain *non-equivalent control group design*. Teknik pengambilan sampel menggunakan *cluster random sampling*. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah kelas XI-3 sebagai kelas eksperimen dan XI-4 sebagai kelas kontrol. Instrumen yang digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis adalah soal *essay pretest* dan *posttest*. Berdasarkan hasil uji *independent sample t-test* didapat nilai (Sig) $0,00 < 0,05$. Nilai rata-rata *posttest* kelas kontrol menunjukkan 69 dan kelas eksperimen sebesar 80. Berdasarkan analisis data disimpulkan bahwa DI berbasis CPS efektif terhadap keterampilan berpikir kritis.

Kata Kunci: Efektivitas, *Differentiated Instruction*, *Creative Problem Solving*, Keterampilan Berpikir Kritis

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji bagi Allah SWT atas limpahan rahmat, hidayah, taufiq, serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik dan lancar. Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW. Skripsi ini diajukan guna memenuhi tugas akhir sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

Setiap kalimat yang tertulis dalam skripsi ini tentunya tidak lepas dari bantuan, dukungan, motivasi, dan doa dari berbagai pihak. Maka dari itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Musahadi, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo yang telah memberikan fasilitas dan dukungan di fakultas dengan baik.
2. Wirda Udaibah, M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Kimia UIN Walisongo yang selalu memberikan semangat kepada seluruh mahasiswa pendidikan kimia, termasuk penulis.
3. Sri Rahmania, M.Pd., selaku Dosen Wali yang selalu memberikan saran dan motivasi selama perkuliahan hingga penyelesaian tugas akhir.

4. Hanifah Setiowati, M.Pd. dan Resi Pratiwi, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing yang dengan Ikhlas meluangkan waktu dan tenaga untuk menuntun penulis menyelesaikan tugas akhir dengan baik.
5. Drs. Yuwana, M.Kom., selaku Kepala Sekolah SMA N 3 Semarang yang telah memberikan izin penelitian.
6. Retno Nurcahyani, S.Pd., Gr., selaku Guru Kimia di SMA N 3 Semarang sekaligus menjadi Guru Pamong yang telah membimbing, memberikan saran, dan berbagi pengalaman selama penulis melakukan penelitian.
7. Slametono dan Siti Kholisoh selaku orang tua tercinta yang tidak pernah berhenti mendoakan penulis, selalu menjadi pendengar ketika penulis kesulitan dalam menyusun tugas akhir, selalu mendukung setiap langkah yang diambil oleh penulis, dan kasih sayang yang tidak pernah kurang sedikitpun. Abdul Khabib Khoirul Amin dan Achmad Muchib Al-Aziz selaku adik kesayangan yang telah memberikan dukungan, keceriaan, dan hiburan.
8. Kru LPM Frekuensi dan Tim Nawasena yang sudah menjadi bagian keluarga, memberikan pengalaman baru, dan dukungan kepada peneliti.
9. Seluruh teman-teman organisasi baik internal maupun eksternal kampus dan Tim PLP SMAGA yang telah

membersamai peneliti dan selalu memberikan dukungan selama penyusunan tugas akhir.

10. Sahabat penulis sejak masuk kelas Pendidikan Kimia D, Euis, Azyum, Rahma, Rima, dan Bintang yang telah membawa keceriaan dalam hidup penulis dan menjadi tempat berkeluh kesah dari tugas awal kuliah sampai tugas akhir.
11. Masyitoh Putri Itsnaini, Ning Sasi Anggraeni, dan Dita Fitroh selaku sahabat yang sangat baik kepada penulis, menjadi sahabat yang *supportif*, dan tempat cerita yang hangat.
12. Anandiya Aryanti selaku sahabat penulis yang selalu mendukung penulis selama proses penyusunan skripsi dan berjuang bersama untuk menyelesaikan tugas akhir.
13. Firda Maulidikhatun Nihaya selaku sahabat penulis yang selalu menampung cerita penulis baik senang maupun sedih.
14. Sahabat penulis sejak SMP sampai saat ini, Alifiya, Caca, Nadia, Zepy, dan Fahra yang selalu mendukung dan mewarnai perjalanan penulis sampai saat ini.
15. Seluruh dukungan dari berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Proses penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna sehingga diperlukan kritik dan saran yang

membangun untuk perbaikan di masa mendatang. Penulis berharap tugas akhir ini dapat memberikan manfaat, khususnya di bidang Pendidikan Kimia.

Wassalamu'alaikum, wr. wb.

Semarang, 15 Mei 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
NOTA DINAS	iv
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	11
C. Pembatasan Masalah	12
D. Rumusan Masalah	13
E. Tujuan Penelitian	13
F. Manfaat Penelitian	14
BAB II LANDASAN TEORI	16
A. Kajian Teori.....	16
B. Penelitian yang Relevan.....	45
C. Kerangka Berpikir	47
D. Hipotesis Penelitian.....	50
BAB III METODE PENELITIAN	51
A. Jenis Penelitian.....	51

B.	Tempat dan Waktu Penelitian	52
C.	Populasi dan Sampel Penelitian	52
D.	Definisi Operasional Variabel.....	53
E.	Teknik Pengumpulan Data.....	54
F.	Instrumen Pengumpulan Data.....	55
G.	Teknik Analisis Data.....	57
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		66
A.	Deskripsi Hasil Penelitian.....	66
B.	Hasil Uji Hipotesis	82
C.	Pembahasan Hasil Penelitian	83
D.	Keterbatasan Penelitian.....	100
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		102
A.	Simpulan	102
B.	Implikasi	102
C.	Saran.....	103
DAFTAR PUSTAKA.....		104
LAMPIRAN		113
RIWAYAT HIDUP		272

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Korelasi sintak Model CPS dengan Indikator KBK	37
Tabel 3.1	Desain <i>Nonequivalent Control Group Design</i>	51
Tabel 3.2	Interpretasi Indeks Kesepakatan Gregory	58
Tabel 3.3	Kriteria Tingkat Kesukaran	59
Tabel 3.4	Kriteria Daya Pembeda	60
Tabel 4.1	Hasil Validasi Isi Modul Ajar	67
Tabel 4.2	Hasil Validasi Isi LKPD	68
Tabel 4.3	Hasil Uji Validitas Butir Soal Essay	70
Tabel 4.4	Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal	71
Tabel 4.5	Hasil Analisis Daya Pembeda	72
Tabel 4.6	Hasil Analisis Butir Soal	73
Tabel 4.7	Hasil Uji Normalitas Populasi	75
Tabel 4.8	Hasil Uji Normalitas <i>Pretest</i>	76
Tabel 4.9	Hasil Uji Homogenitas <i>Pretest</i>	77
Tabel 4.10	Hasil Penilaian LKPD	79
Tabel 4.11	Hasil Uji Normalitas <i>Posttest</i>	80
Tabel 4.12	Hasil Uji Homogenitas <i>Posttest</i>	81
Tabel 4.13	Hasil Uji <i>Independent Sample T-Test</i>	82
Tabel 4.14	Pengelompokan Berdasarkan Kesiapan Belajar	86
Tabel 4.15	Hasil Tes Gaya Belajar Peserta Didik	92
Tabel 4.16	Aktivitas Pembelajaran Peserta Didik	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Proses CPS	29
Gambar 2.2	Kerangka Berpikir	49
Gambar 4.1	Rekapitulasi Rata-Rata Hasil Pretest pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	78
Gambar 4.2	Rekapitulasi Rata-Rata Hasil Posttest pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	81
Gambar 4.3	Identifikasi Teori Arrhenius	87
Gambar 4.4	Hasil Aktivitas Tahap <i>Fact</i> <i>Finding</i>	88
Gambar 4.5	Hasil Diskusi Peserta Didik	90
Gambar 4.6	Contoh Laporan Praktikum PPT	92
Gambar 4.7	Produk Kelompok Visual	95
Gambar 4.8	Produk Kelompok Auditori	95
Gambar 4.9	Produk Kelompok Kinestetik	96
Gambar 4.10	Nilai Rata-Rata 6 Indikator KBK	99

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Surat Penunjukkan Pembimbing	113
Lampiran 2	Permohonan Riset ke Sekolah	114
Lampiran 3	Surat Keterangan Riset	115
Lampiran 4	Angket Pra Riset	116
Lampiran 5	Lembar Wawancara	120
Lampiran 6	Modul Ajar Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	123
Lampiran 7	Kisi-Kisi Instrumen Soal Tes	212
Lampiran 8	Lembar Validasi Instrumen oleh Ahli	219
Lampiran 9	Analisis Data Hasil Validasi	223
Lampiran 10	Daftar Nama Responden Uji Coba Instrumen	225
Lampiran 11	Hasil Uji Coba Instrumen	227
Lampiran 12	Uji Validitas Instrumen	229
Lampiran 13	Uji Reliabilitas	240
Lampiran 14	Uji Kesukaran Soal	241
Lampiran 15	Uji Daya Beda	244
Lampiran 16	Instrumen Soal Tes	246
Lampiran 17	Uji Normalitas Populasi	250
Lampiran 18	Uji Homogenitas Populasi	251
Lampiran 19	Uji Normalitas <i>Pretest</i>	252
Lampiran 20	Uji Homogenitas <i>Pretest</i>	253
Lampiran 21	Lembar Jawaban <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol	254
Lampiran 22	Daftar Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol	256

Lampiran 23	Uji Normalitas <i>Posttest</i>	259
Lampiran 24	Uji Homogenitas <i>Posttest</i>	269
Lampiran 25	Lembar Jawaban <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol	261
Lampiran 26	Daftar Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol	265
Lampiran 27	Uji Hipotesis	268
Lampiran 28	Dokumentasi	269

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Transformasi pendidikan mengikuti perubahan zaman yang semakin pesat dengan perkembangan teknologi dan berbagai inovasi di dunia. Pendidikan merupakan tombak utama dalam setiap negara, karena pendidikan mempunyai tujuan untuk mencerdaskan kehidupan bangsa. Pendidikan harus melatih peserta didik menjadi warga negara yang kompeten sehingga dapat mengambil keputusan yang logis dalam berbagai situasi (López-Fernández, González-García & Franco-Mariscal, 2022). Perubahan dalam sistem pendidikan ditujukan untuk meningkatkan mutu dan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM). Perhatian Pemerintah terhadap standar pendidikan menyebabkan kurikulum mengalami beberapa kali perubahan (Mairoza *et al.*, 2024).

Kurikulum Merdeka merupakan wujud pendidikan yang berpihak kepada peserta didik dalam segala aspek proses pembelajaran (Rohimat, Wulandari & Wardani, 2023). Observasi terkait Kurikulum Merdeka sering menjadi perhatian dari berbagai pihak untuk mendapat kejelasan dalam penerapannya. Hasil wawancara kepada guru kimia SMA N 3 Semarang menyebutkan bahwa guru

mengalami kesulitan dalam implementasi kurikulum merdeka. Kesulitan yang terjadi berkaitan dengan pembelajaran yang harus memenuhi keberagaman peserta didik sehingga perlu didukung dengan kreativitas dan kompetensi guru secara maksimal. Hal ini, sejalan dengan penelitian oleh Aibekob, Santoso & Hadiprayitno (2022) menyatakan bahwa faktor penyebab kesulitan yang terjadi pada guru mata pelajaran IPA kelas X, yaitu kurangnya pemahaman kurikulum merdeka dan perbedaan mata pelajaran antara kurikulum sebelumnya dengan sekarang. Penelitian Nurjanah dan Mustofa (2024) juga menjelaskan bahwa beberapa guru masih menerapkan metode ceramah sehingga memerlukan adaptasi terhadap pembelajaran yang bisa melayani keberagaman peserta didik.

Kurikulum Merdeka menawarkan solusi untuk mengatasi problematika guru dalam menyesuaikan pembelajaran berdasarkan keberagaman peserta didik. Akan tetapi, pada saat implementasi masih terdapat kendala, seperti pelaksanaan yang tidak sesuai dengan yang direncanakan, akomodasi waktu yang kurang, dan kesulitan mengkoordinasikan kelas sesuai gaya belajar peserta didik (Zikri dan Novio, 2024). Problematis tersebut memerlukan evaluasi untuk mendapat solusi yang tepat, baik dari Pemerintah maupun guru. Harapan guru

pada kurikulum Merdeka adalah pendidikan yang dapat berkembang secara optimal dengan pembelajaran yang mampu mengatasi keberagaman peserta didik (Widayanti *et al.*, 2023).

Tantangan dalam kurikulum Merdeka yang dihadapi guru saat ini dapat diselesaikan dengan fleksibilitas kurikulum itu sendiri. Guru harus mengadaptasi proses, model, atau strategi untuk peserta didik supaya tercipta kualitas pendidikan yang maksimal (Jufrianto *et al.*, 2024). Strategi melalui pendekatan pembelajaran yang tepat guna mengakomodasi kebutuhan peserta didik adalah *Differentiated Instruction* (DI) (Basir, Jusniar & Razak, 2023). Konsep DI berfokus pada cara untuk memenuhi kebutuhan belajar peserta didik yang beragam. Konsep ini menekankan perlunya guru untuk memahami dan memenuhi perbedaan individu dalam kemampuan, minat, dan profil belajar (Sari, Lihawa & Pakaya, 2023).

Menurut Tomlinson (2001), penerapan strategi DI dapat mempermudah guru dan memberikan dampak positif terhadap sistem pendidikan. Pembelajaran berdiferensiasi telah banyak mendapat perhatian dalam penelitian dan praktik. Meskipun demikian, masih sedikit yang diketahui tentang status data empiris atau manfaatnya dalam meningkatkan keberhasilan siswa

(Mairoza *et al.*, 2024). DI dalam penerapannya dapat memenuhi berbagai macam kebutuhan pendidikan, meangakomodasi berbagai kecerdasan, meningkatkan keterlibatan peserta didik, akurasi penilaian dan manajemen kelas yang baik, mendorong pengembangan dan kemajuan pendidikan inklusif (Tomlinson, 2001).

DI adalah cara mengajar dengan perlakuan yang disesuaikan profil peserta didik untuk mencapai tujuan bersama terlepas dari jalan yang ditempuh untuk mencapainya (Muhab *et al.*, 2024). Guru dihadapkan dengan tanggung jawab besar tidak hanya memenuhi kebutuhan dari begitu banyak gaya belajar yang berbeda tetapi mendorong peserta didik keluar dari zona nyaman untuk menjadi aktif. Upaya untuk menjangkau keberagaman peserta didik dengan pembelajaran yang berbeda seharusnya menjadi solusi yang praktis dan tepat.

Pembelajaran berdiferensiasi atau DI didasarkan pada konsep bahwa guru adalah fasilitator informasi, sementara peserta didik mengambil peran utama dalam memperluas pengetahuan melalui penelitian (Muhab *et al.*, 2024). Penerapan DI dilakukan dengan melaksanakan pemetaan kebutuhan terlebih dahulu untuk mengetahui keberagaman peserta didik di satu kelas. Guru dapat menggabungkan pemodelan sesuai sintak model

pembelajaran yang dipilih untuk mendukung pemahaman dan pengembangan keterampilan. DI berpotensi untuk mengurangi disparitas antara peserta didik dalam hal kemampuan kognitif, perbedaan profil belajar, dan meningkatkan motivasi (Sari, Lihawa & Pakaya, 2023). Strategi diferensiasi memuat tiga elemen, yaitu diferensiasi konten, proses, dan produk (Basir, Jusniar & Razak, 2023).

Menurut Tomlinson (2013), diferensiasi konten, proses, dan produk tidak harus diterapkan ketiganya dalam satu kegiatan pembelajaran sehingga pada penelitian ini digunakan diferensiasi proses dan produk. Diferensiasi konten berkaitan dengan kurikulum yang mencakup materi apa saja yang diajarkan guru dan bagaimana peserta didik mengembangkan pengetahuan dan pemahaman. Diferensiasi proses, berkaitan dengan cara peserta didik belajar dan cara guru mengajarkan materi. Sedangkan diferensiasi produk berkaitan dengan hasil peserta didik dalam mendemonstrasikan apa yang telah dipelajari (Mairoza *et al.*, 2024). Strategi konsep DI pada penerapannya memiliki kebebasan dengan penggunaan model pembelajaran yang disesuaikan dengan topik yang diajarkan.

Berdasarkan wawancara dengan guru kimia SMA N 3 Semarang terkait penerapan model pembelajaran yang

masih dominan digunakan adalah metode ceramah dan *quiz*. Pernyataan tersebut didukung dengan wawancara kepada peserta didik kelas XI terkait pembelajaran kimia yang lebih banyak mengerjakan latihan soal. Metode ceramah lebih menekankan peserta didik untuk menghafal sehingga kurang diminati oleh peserta didik. Hal ini dibuktikan dengan hasil angket di SMA N 3 Semarang kelas XII sebanyak 82,8% peserta didik tertantang jika pembelajaran kimia dilaksanakan dengan menganalisis studi kasus. Sebanyak 55,2% peserta didik juga memberikan pendapat untuk pembelajaran kimia agar dilaksanakan dengan berbasis masalah dan diskusi berdasarkan eksperimen. Pendapat peserta didik sejalan dengan penelitian Ahmar (2016), yang mengatakan bahwa pembelajaran kimia memerlukan tingkat kreativitas untuk menyelesaikan persoalan yang menantang dan eksperimen sesuai penerapan kimia dalam kehidupan sehari-hari.

Peserta didik aktif dalam kegiatan pembelajaran karena adanya tantangan yang sesuai dengan kemampuannya. Jika terdapat tantangan, peserta didik dapat mengumpulkan data untuk diidentifikasi dan menghasilkan ide untuk memecahkannya. Hal ini membutuhkan fasilitas dari seorang guru untuk mengaplikasikan model pembelajaran yang dapat

menyajikan tantangan sampai pada proses penerapan solusi. Berdasarkan langkah tersebut, guru disarankan menggunakan model yang menunjang keaktifan dan kreativitas berpikir, yaitu model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) (Widya, Indrawati & Muliani, 2020).

Model pembelajaran CPS melakukan pemusatan yang khusus guna pemecahan suatu *problem* yang diikuti dengan penguatan keterampilan berpikir kritis (Maemunah dan Masdiana, 2023). Menurut Fatmawati, Roshayanti & Ha (2023), salah satu model yang tepat untuk menunjang proses belajar peserta didik lebih aktif dan meningkatkan penalaran adaptif dalam pemecahan masalah adalah CPS. Model pembelajaran CPS merupakan inovasi untuk memperbaiki sistem pembelajaran metode ceramah, karena peserta didik tidak hanya dituntut dengan cara mengingat untuk menjawab pertanyaan. Akan tetapi, peserta didik diarahkan untuk berpikir kritis dalam memecahkan masalah dan proses berpikir yang lebih luas (Satriani dan Wahyuddin, 2018).

CPS memberikan pemahaman bermakna bagi peserta didik untuk menumbuhkan kreativitas, kognitif tinggi, dan berpikir kritis (Nurdin, Nayan & Risnawati, 2020). Hal ini, selaras dengan tujuan pembelajaran yang dituntut untuk memberikan pengetahuan bermakna agar

peserta didik lebih menguasai situasi dan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Selaras dengan *goals* pembelajaran guna peningkatan berpikir kritis, peserta didik dapat menciptakan gagasan seluas-luasnya terhadap persoalan yang diberikan oleh guru melalui model pembelajaran CPS (Wansaubun, 2020). Penyelarasan DI dengan CPS dapat menunjang peserta didik guna mengonsep suatu penemuan melalui berpikir kritis dan kreativitas.

Keterampilan berpikir kritis sangat diperlukan untuk menghadapi problematika global seiring perkembangan IPTEK (Hamdani, Prayitno & Karyanto, 2019). Permasalahan dan tantangan saat ini perlu dihadapi dengan memanfaatkan peluang yang ada sehingga seseorang harus memiliki keterampilan berpikir kritis (Yanti, Redhana & Suastra, 2023). Keterampilan berpikir kritis juga diperlukan untuk menjawab permasalahan secara kritis, seperti penalaran, estimasi, pemecahan masalah, pengambilan keputusan, dan pemeriksaan hasil (Danil *et al.*, 2023).

Urgensi keterampilan berpikir kritis berlawanan dengan fakta di lapangan. Keterampilan berpikir kritis di sekolah khususnya di SMA, belum terlihat dengan baik sehingga keterampilan berpikir kritis lulusan SMA masih

tergolong rendah (Sujanem dan Putu Suwindra, 2023). Solusi untuk meningkatkan berpikir kritis pada peserta didik diperlukan suatu inovasi yang tepat dan selaras dengan permasalahan pada proses pembelajaran saat ini (Yanti, Redhana & Suastra, 2023). Problematika tersebut dapat diberikan solusi berupa penerapan langkah-langkah pembelajaran atau sintak yang sesuai agar keterampilan berpikir kritis peserta didik dapat ditingkatkan.

Keterampilan berpikir kritis menjadi tuntutan dari Kurikulum Merdeka sebagai bentuk kesiapan untuk menghadapi problematika global (Purba, 2022). Berpikir kritis pada peserta didik dapat disiapkan sejak dini melalui proses pembelajaran yang menekankan pada proses ilmiah (Jariyah, Wahyudiatyi & Amelia Riyandari, 2022). Pembelajaran yang menekankan proses ilmiah salah satunya adalah pembelajaran kimia. Pembelajaran ini menekankan peserta didik untuk memahami konsep mikroskopik maupun makroskopik. Hal ini, sesuai dengan tujuan dari pembelajaran kimia agar peserta didik memecahkan suatu permasalahan berdasarkan konsep kimia. Dengan demikian, keterampilan berpikir kritis sangat diperlukan dalam pembelajaran kimia (Ontowijoyo *et al.*, 2022).

Hasil angket di SMA N 3 Semarang sebanyak 96,6% berpendapat bahwa berpikir kritis sangat diperlukan dalam pembelajaran kimia khususnya materi yang bersifat analisis dan perhitungan. Alasan peserta didik, materi tersebut membutuhkan konsentrasi tinggi terhadap hitungan dan memerlukan eksperimen secara langsung. Pernyataan tersebut sejalan dengan penelitian Roziah, Isnaini & Astuti (2022), faktor peserta didik kesulitan dalam kimia, karena bersifat kompleks sehingga mengharuskan peserta didik untuk menganalisis suatu hal berdasarkan eksperimen.

Peserta didik berpendapat bahwa materi asam basa ialah materi kimia yang tergolong sukar. Hasil angket menunjukkan sebanyak 24,1% peserta didik mengalami kesulitan pada materi asam basa. Sejalan dengan penelitian Handayani, Sain & Nurhadi (2021), bahwa kesukaran pada materi asam basa dikarenakan sifatnya yang kompleks dikombinasikan dengan hitungan menyebabkan rendahnya hasil belajar. Asam basa merupakan sebuah konsep penting dalam ilmu kimia karena bersifat aplikatif dan digunakan secara luas untuk mempelajari kajian keilmuan di bidang lain ('Aisy, 2023). Peserta didik diharapkan dapat memahami asam basa secara maksimal karena pada semester genap, topik asam basa menjadi

materi prasyarat untuk melanjutkan materi hidrolisis garam dan titrasi asam basa.

Kesulitan pada materi asam basa terjadi pada konsep pembahasan kekuatan asam basa dan perhitungan derajat keasaman (Salamiyah, Astutik & Wicaksono, 2023). Kesukaran pada materi asam basa dapat diberikan solusi melalui inovasi model pembelajaran dari guru dan keterampilan berpikir kritis peserta didik ('Aisy, 2023). Hal ini selaras dengan penelitian Maemunah dan Masdiana (2023) pembelajaran kimia memerlukan keterampilan berpikir tingkat tinggi sehingga guru diharapkan memiliki inovasi agar peserta didik terlibat aktif dan berpikir kritis untuk menyelesaikan permasalahan. Maka dari itu, penelitian yang diteliti terkait efektivitas *Differentiated Instruction* (DI) berbasis *Creative Problem Solving* (CPS) terhadap keterampilan berpikir kritis.

B. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dirumuskan melalui pemaparan latar belakang masalah sehingga dapat dituliskan sebagai berikut:

1. Guru mengalami kesulitan dalam pelaksanaan Kurikulum Merdeka pada kegiatan pembelajaran yang harus memenuhi keberagaman peserta didik.

2. Model pembelajaran yang berpusat pada guru dan belum menerapkan pembelajaran sesuai kebutuhan peserta didik menjadikan keterampilan berpikir kritis kurang berkembang.
3. Konten atau materi pembelajaran yang belum disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik sehingga peserta didik kurang menguasai materi yang diajarkan.
4. Kesulitan peserta didik pada materi asam basa karena bersifat kompleks dan memerlukan keterampilan berpikir kritis.

C. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dibatasi berdasarkan pemaparan latar belakang dan identifikasi masalah sehingga dapat dituliskan sebagai berikut:

1. Implementasi kurikulum merdeka kurang maksimal dikarenakan adanya beberapa faktor. Salah satunya kesulitan guru dalam memenuhi keberagaman peserta didik. Oleh sebab itu, penelitian ini mencoba mengaplikasikan *differentiated instruction* sebagai pendekatan pembelajaran dalam memenuhi keberagaman peserta didik.
2. Permasalahan terkait model pembelajaran yang masih kovensional menyebabkan keterampilan berpikir kritis kurang berkembang. Oleh sebab itu, pada penelitian ini

mencoba mengaplikasikan *differentiated instruction* berbasis *creative problem solving* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

3. Pembelajaran kimia tergolong dalam materi yang sukar untuk dipelajari peserta didik karena bersifat kompleks.

Salah satu materi kimia yang membutuhkan analisis dan dianggap sulit oleh peserta didik adalah asam basa. Berdasarkan latar belakang, penelitian ini dibatasi pada materi asam basa.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dirumuskan melalui pemaparan latar belakang, identifikasi, dan pembatasan masalah sehingga dapat dituliskan rumusan masalah penelitian ini adalah: Bagaimana efektivitas *differentiated instruction* berbasis *creative problem solving* terhadap keterampilan berpikir kritis?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dirumuskan melalui pemaparan latar belakang, identifikasi, pembatasan, dan rumusan masalah sehingga dapat dituliskan tujuannya adalah mengetahui efektivitas *differentiated instruction* berbasis *creative problem solving* terhadap keterampilan berpikir kritis.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian dirumuskan melalui pemaparan latar belakang, identifikasi, pembatasan, rumusan masalah, dan tujuan penelitian sehingga dapat dituliskan manfaatnya sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis

Memperluas pemahaman dan literatur dalam pembelajaran kimia dengan aplikasi *differentiated instruction* berbasis *creative problem solving* terhadap keterampilan berpikir kritis.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peneliti

Membuktikan efektivitas *differentiated instruction* berbasis *creative problem solving* terhadap keterampilan berpikir kritis pada materi kimia.

b. Bagi Peserta Didik

Meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi kimia.

c. Bagi Guru

Inovasi dalam mengajar dengan menerapkan *differentiated instruction* berbasis *creative problem solving* pada materi kimia.

d. Bagi Sekolah

Sebagai informasi berupa data dan rujukan guna mengembangkan kualitas yang lebih baik dengan *differentiated instruction* berbasis *creative problem solving* wujud implementasi Kurikulum Merdeka.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori

1. *Differentiated Instruction (DI)*

a. Pengertian *Differentiated Instruction*

Konsep pembelajaran berdiferensiasi atau DI memprioritaskan cara agar keberagaman dalam kebutuhan belajar peserta didik dapat terpenuhi secara maksimal (Sari, Lihawa & Pakaya, 2023). Peran penting guru ketika proses pembelajaran dijelaskan pada konsep DI, yaitu sebagai fasilitator informasi, sementara peserta didik mengambil peran utama dalam memperluas pengetahuannya melalui eksperimen. Selain itu, peserta didik harus diberi keleluasaan untuk mengeksplorasi pengetahuan baru dan mengembangkan keterampilan berpikirnya melalui cara belajar sesuai minat dan kesiapannya (Muhab *et al.*, 2024).

Pembelajaran berdiferensiasi dapat didefinisikan sebagai pendekatan pembelajaran yang bertujuan agar kebutuhan peserta didik terpenuhi dengan memprioritaskan bakat dan minat pada dirinya (Basir, Jusniar & Razak, 2023). DI pertama kali dikenalkan oleh Caroll Ann Tomlinson pada tahun 1995, idenya

dituliskan dalam buku berjudul *How to Differentiate Instruction in Mixed Ability Classrooms*. Gagasan itu dikenal dengan nama *differentiated instruction* atau dapat diartikan sebagai pembelajaran berdiferensiasi yang memperhatikan perbedaan individu. Pembelajaran berdiferensiasi ialah cara agar proses belajar di kelas dapat sinkron dengan kebutuhan belajar peserta didik (Tomlinson, 2001).

Tujuan pembelajaran berdiferensiasi adalah untuk pemenuhan kebutuhan peserta didik berdasarkan karakteristiknya sehingga tidak diberikan perlakuan yang sama dalam proses pembelajaran. Hal ini, bukan berarti guru melakukan pembelajaran secara khusus *one by one* untuk peserta didik mengerti terkait topik materi yang sedang dipelajari. Peserta didik dapat berdiskusi dengan teman yang mempunyai profil belajar sama maupun secara mandiri dalam belajar (Purba *et al.*, 2021). Kesimpulannya, pembelajaran berdiferensiasi berpusat pada siswa dan bersifat fleksibel, berbeda dengan pembelajaran konvensional yang belum melibatkan peserta didik secara aktif atau menekankan pembelajaran berbasis ceramah (Sari, Lihawa & Pakaya, 2023). Berdasarkan penjelasan para ahli DI dapat disimpulkan sebagai akar dari tujuan

terciptanya pembelajaran yang dapat diterima peserta didik dengan caranya masing-masing.

DI mempunyai tiga aspek yang harus diperhatikan oleh guru, yaitu aspek konten, proses, dan produk. Aspek konten meliputi tentang semua hal yang menjadi bahan dalam proses pembelajaran agar materi yang disampaikan dapat dipahami peserta didik dengan baik. Aspek proses terkait kegiatan bermakna yang diaplikasikan oleh guru kepada peserta didik. Aspek produk sebagai bagian akhir dalam mengukur ketercapaian dari tujuan pembelajaran.

b. Prinsip *Differentiated Instruction*

DI perlu dibentuk dari cara berpikir guru yang mempunyai harapan bahwa setiap anak dalam proses pembelajaran dapat tumbuh secara optimal dan berkembang sesuai kapasitasnya masing-masing (Kristiani *et al.*, 2021). Menurut ahli DI Tomlinson (2001), terdapat lima prinsip dasar dalam menerapkan pembelajaran berdiferensiasi.

1) *Learning Environment*

Lingkungan belajar (*Learning Environment*) yang dimaksud adalah sarana prasarana dalam sekolah dan ruang kelas untuk peserta didik belajar. Guru wajib merespon terkait kesiapan, minat, dan profil belajar

peserta didik untuk memenuhi kebutuhan pembelajaran. Menurut prinsip ini, seorang pendidik harus mempertimbangkan kenyamanan dan keamanan siswanya di kelas. Oleh karena itu, pada prinsip ini semua orang di kelas terlibat dalam merespons kebutuhan belajar.

2) *Quality Curriculum*

Kurikulum yang berkualitas (*Quality Curriculum*) perlu memprioritaskan visi misi agar guru tahu indikator ketercapaian dalam proses pembelajaran. Kurikulum harus memberikan pemahaman yang pasti terkait materi yang diajarkan dan tidak menitikberatkan pada kuantitas peserta didik dapat menghalangi materi.

3) *Sustainability Assesment*

Sebelum kegiatan pembelajaran berlangsung, guru melakukan penilaian awal. Pelaksanaan asesmen awal bertujuan menilai pemahaman peserta didik terkait materi dan tujuan pembelajaran. Oleh karena itu, kesiapan belajar yang dimaksud mengacu pada pemahaman awal, bukan kecerdasan intelektual peserta didik. Setelah asesmen awal dilanjutkan asesmen kedua yang disebut asesmen formatif. Asesmen ini berfungsi untuk mengetahui jika terdapat

materi belum jelas dan sulit dimengerti oleh peserta didik. Setelah itu, guru melakukan evaluasi akhir dengan suatu produk sesuai karakteristik peserta didik.

4) *Responsive Teaching*

Asesmen formatif membantu guru mengidentifikasi kesulitan peserta didik dan membantu memahami materi pelajaran. Guru perlu menanggapi dan memodifikasi pengajarannya untuk memenuhi kebutuhan peserta didik di kelas setelah mengetahui hal-hal tersebut. Oleh sebab itu, guru dapat mengubah rencana pembelajaran sebelumnya sesuai dengan konteks lapangan saat ini sesuai dengan hasil evaluasi sebelumnya.

5) *Leadership and Classroom Routines*

Guru yang dapat mengatur kelasnya dengan baik dapat dikatakan sebagai guru yang baik. Di sini, kepemimpinan didefinisikan sebagai cara seorang guru dapat menjadi *leader* bagi peserta didik agar dapat memberikan pelajaran dalam lingkungan belajar yang kondusif. Sementara itu, rutinitas di kelas merujuk pada cara guru mengoordinasikan kelasnya dengan sistematis agar efektif ketika pembelajaran berlangsung.

c. Keragaman Peserta Didik

Peserta didik di kelas memiliki keunikan dan karakteristik yang beragam untuk mengeksplor pengetahuannya. Guru harus memperhatikan hal tersebut dalam kegiatan pembelajaran agar potensi yang dimiliki peserta didik dapat dikembangkan secara maksimal (Purba *et al.*, 2021). Menurut Tomlinson (2013), keberagaman peserta didik dapat dijelaskan melalui tiga aspek, yaitu:

1) *Learning Readiness*

Definisi *Learning readiness* atau kesiapan belajar ini terkait pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan peserta didik pada materi tertentu. Guru perlu menanyakan kesiapan belajar peserta didik terkait dengan materi pembelajaran.

2) Minat

Minat sebagai peran penting untuk menjadi motivasi dalam belajar. Guru mata pelajaran dapat berkolaborasi dengan guru Bimbingan Konseling (BK) untuk memberikan tes psikologi agar peserta didik mengetahui bakat dan minatnya. Hal ini, berpengaruh terhadap materi yang dipelajari dan modifikasi yang dilakukan oleh guru supaya peserta didik dapat

menekuni pembelajaran dengan minatnya masing-masing.

3) *Learning Profile*

Profile belajar (*Learning Profile*) peserta didik dapat dikatakan sebagai gaya belajar dalam memahami suatu materi melalui panca indra. Peserta didik belajar hanya melalui indra pendengar saja disebut gaya belajar auditori. Berbeda dengan peserta didik yang harus melihat gambar dan merasa tertarik disebut gaya belajar visual. Sedangkan, peserta didik yang menguasai pelajaran harus dengan cara menggerakan tubuh disebut gaya belajar kinestetik.

d. Elemen yang Berdiferensiasi

Elemen konten, proses, dan produk dikenal sebagai strategi diferensiasi. Adapun elemen yang lainnya untuk menunjang implementasi diferensiasi adalah lingkungan belajar (Tomlinson, 2013). Guru dapat memutuskan aspek apa saja yang diaplikasikan dalam pembelajaran (Purba *et al.*, 2021).

1) Konten

Isi pembelajaran atau materi yang dibahas oleh guru di kelas disebut dengan elemen konten.. Guru dapat membuat konten pelajaran yang berbeda berdasarkan DI dengan cara sebagai berikut:

- a) Menyesuaikan tahapan materi dengan mempertimbangan minat dan kesiapan dari peserta didik.
- b) Menyelaraskan konten dengan profil belajar peserta didik.

2) Proses

Aspek proses merupakan kegiatan belajar mengajar oleh guru kepada peserta didik di kelas. Aplikasi proses pembelajaran yang dimasudkan ialah kegiatan bermakna untuk peserta didik guna memperluas pengalaman belajar di kelas. Proses pembelajaran diwajibkan memenuhi kriteria sebagai berikut:

- a) Kegiatan baik, mengaplikasikan keterampilan informasi yang dimiliki peserta didik.
- b) Kegiatan berbeda, berdasarkan level kesukaran dan cara pencapaian oleh peserta didik.

3) Produk

Aspek produk adalah tahap terakhir dari pembelajaran untuk membuktikan perkembangan pengetahuan dan peningkatan keterampilan setelah menyelesaikan satu bab materi pelajaran. Hasil akhir berupa produk, memerlukan waktu lebih banyak dalam menyelesaikan tugas. Hal ini dapat memperluas

pemahaman peserta didik terhadap pembelajaran yang diterima dari guru. Guru mendesain rencana untuk produk yang dihasilkan peserta didik sesuai dengan pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan yang harus dibuktikan.

4) Lingkungan Belajar

Lingkungan belajar diciptakan dengan mempertimbangkan kesiapan dalam belajar, minat, dan profil belajar peserta didik supaya mempunyai motivasi kuat dalam proses belajar.

2. *Creative Problem Solving (CPS)*

a. Pengertian *Creative Problem Solving*

Creative problem solving berasal dari tiga kata yaitu *creative*, *problem*, dan *solving*. *Creative* ialah mempunyai gagasan baru yang unik dan relevan dalam menciptakan solusi. *Problem* artinya kondisi menantang untuk diselesaikan dengan solusi yang tepat. *Solving* suatu perencanaan dengan cara tertentu untuk menjawab dari suatu *problem*. Model pembelajaran *Creative Problem Solving* atau CPS ialah suatu langkah-langkah pembelajaran yang pada pengajarannya dilakukan pemasatan serta keterampilan untuk memecahkan suatu problem (Maemunah dan Masdiana, 2023).

Awal adanya CPS merupakan sebuah proses yang disusun oleh Alex Osborn dan Dr. Sidney Parnes. Pada tahun 1939, Osborn menggunakan metode brainstorming untuk menyelesaikan suatu masalah keuangan di agensi tertentu. Proses CPS muncul dari ide Osborn untuk menemukan cara dalam menyelesaikan masalah tersebut dengan ide-ide unik dari individu yang memiliki pemikiran kreatif secara alami. Tujuannya untuk mendekati masalah dengan imajinasi yang lebih besar (Dugan *et al.*, 2017). CPS adalah sebuah proses yang dapat diimplementasikan untuk setiap orang dalam menyelesaikan masalah atau tantangan di lingkungan sekitar (Isaksen, Stead-Dorval & Treffinger, 2021).

Penelitian Wansaubun (2020), menyebutkan implementasi model CPS dapat meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik secara kreatif, rasional, dan logis. Menurut Pratiwi, Lesmono & Astutik (2018), pembelajaran melalui CPS mendukung penuh keleluasaan peserta didik untuk berdiskusi, menyampaikan argumen, meningkatkan rasa percaya diri, dan meningkatkan kemampuan berpikir tinggi dalam diskusi kelompok. Oleh karena itu, dalam model ini diperlukan keterampilan berpikir kritis agar peserta

didik dapat memecahkan *problem* dengan tepat. Definisi CPS dapat diringkas sebagai model yang menekankan pada proses pemecahan masalah melalui cara berpikir kritis peserta didik.

Isaksen, Stead-Dorval & Treffinger (2021), menjelaskan bahwa dengan menggunakan model CPS seseorang dapat meningkatkan keterampilannya untuk:

- 1) Identifikasi peluang, tantangan, dan masalah
- 2) Memeriksa data dalam situasi tertentu untuk menemukan tantangan
- 3) Mempertimbangkan banyak cara untuk memberikan pendapat terkait suatu permasalahan sehingga memunculkan ide atas permasalahan tersebut
- 4) Menghasilkan banyak ide unik dan kreatif
- 5) Mengidentifikasi dan menggunakan alat-alat tertentu untuk memilih, menganalisis, dan mengembangkan ide yang tepat
- 6) Memeriksa kemungkinan solusi yang digunakan
- 7) Mendesain dan melaksanakan ide yang sudah dipilih

b. Karakteristik Model Pembelajaran *Creative Problem Solving*

Karakteristik CPS terdapat pada prosesnya, yakni menggunakan proses berpikir divergen dan konvergen

(Dugan *et al.*, 2017). Berikut ini penggambaran proses berpikir divergen dan konvergen:

Proses berpikir divergen merupakan suatu proses berpikir yang bervariasi dan mempunyai beragam ide dari sudut pandang yang berbeda. Pola pikir divergen, yaitu menangguhkan adanya pembedaran, memperhatikan gagasan yang terkumpul, mencari ide yang unik, menambahkan suatu ide terhadap gagasan yang sudah dikemukakan, serta menocba mengkombinasikan berbagai ide yang berbeda. Sedangkan, pola pikir yang terkumpul dan cermat dalam menentukan sebuah ide disebut proses berpikir konvergen. Peserta didik selalu memikirkan gagasan yang disampaikan untuk mencegah pemilihan keputusan dengan tergesa-gesa. Selain itu, peserta didik memeriksa kejelasan dalam mewujudkan suatu kebenaran sesuai tujuan sehingga diperoleh gagasan yang tegas dan jelas.

CPS adalah salah satu model pembelajaran behavioristik. Teori behavioristik adalah suatu pendekatan dalam psikologi yang berlandaskan pada penjelasan bahwa perilaku seseorang dapat dipelajari dan dideskripsikan secara ilmiah. Pembelajaran teori behavioristik mempunyai *goals* yang ditekankan pada

pengembangan pengetahuan, ketika aktivitas ‘*mimetic*’, peserta didik dituntut agar dapat menjelaskan pemahamannya terkait materi yang telah dipelajari dalam bentuk laporan, kuis, atau tes (Zuriah dan Sunaryo, 2018).

c. **Sintak Model Pembelajaran *Creative Problem Solving***

Model Osborn-Parnes, CPS mempunyai sintak dalam pelaksanannya. Langkah dalam model Osborn-Parnes ini disesuaikan dengan situasi saat peserta didik belum mengetahui masalah yang sedang dihadapi. Langkah-langkah tersebut adalah (Jariyah, Wahyudiatyi & Amelia Riyandari, 2022) sebagai berikut:

1) *Objective finding*

Pada langkah awal, yaitu identifikasi situasi dari suatu problem oleh peserta didik.

2) *Fact finding*

Langkah selanjutnya, peserta didik mengumpulkan data berupa fakta dan informasi untuk memecahkan masalah yang disajikan.

3) *Problem finding*

Menulis dan menganalisis sebanyak mungkin permasalahan dalam bentuk pernyataan.

4) *Idea finding*

Menemukan banyak ide yang dapat digunakan untuk mengevaluasi suatu *problem*.

5) *Solution finding*

Mengevaluasi dan menanggapi suatu *problem* berdasarkan penyelesaian yang tepat.

6) *Acceptance finding*

Peserta didik menyetujui hasil yang diputuskan kemudian menyimpulkan untuk dipresentasikan.

Sedangkan menurut Dugan *et al.*, (2017) proses CPS melibatkan empat tahapan. Berikut ilustrasi yang menunjukkan empat tahapan CPS.



Gambar 2. 1 Proses CPS
(Dugan *et al.*, 2017)

Penjelasan terkait tahap *clarify*, yaitu peserta didik mengklarifikasi titik awal, mengumpulkan fakta dan data, menemukan masalah yang potensial sehingga dapat dinyatakan sebagai sebuah tantangan. Tahap

kedua, yaitu *ideate* terkait peserta didik untuk menghasilkan ide sebanyak mungkin yang berpotensi untuk mengatasi tantangan. Selanjutnya, *develop* berkaitan dengan cara memilih solusi yang paling tepat dari berbagai ide yang dihasilkan sebelumnya dan telah dikembangkan untuk mengatasi tantangan tersebut. Tahap terakhir, yaitu *implement* menjelaskan hasil atas penyelesaian tantangan dengan solusi yang tepat.

d. Kelebihan Model Pembelajaran *Creative Problem Solving*

Aplikasi model pembelajaran CPS dapat dianalisis kelebihannya, yaitu meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi untuk memecahkan suatu masalah sehingga pembelajaran tidak berpusat pada guru (Udiyah dan Pujiastutik, 2017).

Kelebihan yang dapat diperoleh dari menerapkan model pembelajaran CPS menurut (Malisa, Bakti & Iriani, 2018) di antaranya adalah:

- 1) Melatih peserta didik untuk memahami konsep melalui penyelesaian masalah
- 2) Adanya kontribusi penuh dari peserta didik ketika pembelajaran berlangsung
- 3) Peserta didik terlatih berpikir dan bertindak kreatif

- 4) Penyelesaian suatu *problem* oleh peserta didik diselesaikan secara realistik
- 5) Mengembangkan keterampilan peserta didik guna identifikasi dan melakukan penyelidikan
- 6) Melatih peserta didik untuk mengelaborasi dan menilai hasil pengamatan
- 7) Menstimulus kemajuan pola piker peserta didik untuk memecahkan *problem* yang dihadapi dengan tepat.

3. Keterampilan Berpikir Kritis (KBK)

a. Pengertian Keterampilan Berpikir Kritis

Berpikir kritis berorientasi pada keahlian untuk melakukan refleksi, menguji ulang, dan modifikasi pemikiran yang sudah ada (Salsabilla, 2023). Keterampilan ini adalah bagian dari keterampilan tingkat tinggi yang diperlukan pada pembelajaran di era *disruption*. Cara berpikir yang aktif dan sistematis untuk memahami sebuah informasi secara mendalam disebut dengan berpikir kritis. Oleh karena itu, individu yang memiliki keterampilan berpikir kritis dapat lebih percaya diri dalam menyampaikan pendapat (Supriyati *et al*, 2018).

Keterampilan berpikir kritis dapat didefinisikan sebagai kemampuan mengevaluasi data secara objektif untuk mewujudkan keputusan yang tepat serta efektif

(Ariadila *et al.*, 2023). Menurut Ennis (2011), berpikir kritis didefinisikan sebagai metode berasumsi secara reflektif yang mempunyai fokus pada suatu hal yang dilakukan dan diyakini. Pentingnya berpikir kritis untuk mempersiapkan diri terhadap problematika global dan berbagai masalah lainnya seiring dengan perkembangan IPTEK (Hamdani, Prayitno & Karyanto, 2019). Berdasarkan hal tersebut, berpikir kritis secara sederhana dapat diartikan sebagai keterampilan untuk menyelesaikan masalah tertentu secara logis dan sistematis.

Peserta didik yang menerapkan *critical thinking skill* dapat mengenali fakta relevan dengan waktu yang singkat, memfilter informasi yang tidak relevan, dan menggunakan informasi tersebut untuk mencari solusi dari suatu *problem* (Hidayah, Salimi & Susianti, 2017).

Berdasarkan penjelasan para ahli, peneliti dapat menyimpulkan bahwa berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan yang perlu diasah untuk menghadapi problematika global. Keterampilan berpikir kritis merupakan cara berpikir individu dimulai dari mengidentifikasi informasi untuk dianalisis dan dievaluasi.

b. Indikator Keterampilan Berpikir Kritis

Robert Ennis mengenali kemampuan berpikir kritis menjadi lima besar aktivitas, yaitu *elementary clarification, basic support, inference, advanced clarification, strategy and tactics*. Sedangkan, menurut Facione (2011), terdapat enam indikator keterampilan berpikir kritis, yaitu:

1) *Interpretation*

Adapun indikator interpretasi ialah peserta didik dapat memahami dan menjelaskan secara sederhana terkait situasi dari suatu *problem*. Sub aspek interpretasi, yaitu mengidentifikasi masalah, mengklasifikasikan data, dan memahami konteks.

2) *Analysis*

Kemampuan guna mengidentifikasi hubungan inferensial antara pernyataan, pertanyaan, konsep, dan deskripsi. Adapun beberapa hal dalam indikator ini, yaitu membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil induksi.

3) *Evaluation*

Kemampuan untuk menilai kredibilitas pernyataan atau representasi, serta menilai kekuatan atau kelemahan suatu argumen. Bentuk dari sikap yang

dimaksud adalah kemampuan untuk menilai bukti, asumsi, dan kesimpulan

4) *Inference*

Indikator inferensi ialah kemampuan untuk mengidentifikasi dan menarik kesimpulan yang masuk akal berdasarkan bukti dan informasi yang ada. Inferensi mempunyai *final goals* yaitu dapat membuat perkiraan dan hipotesis, meninjau data yang relevan guna meminimalisir konsekuensi yang berasal dari pernyataan dan opini.

5) *Explanation*

Kemampuan untuk menjelaskan alasan di balik kesimpulan, argumen, atau tindakan peserta didik. Sub keterampilan dalam *explanation* ini mencakup pernyataan hasil, mendukung proses serta menyajikan argumen dengan percaya diri.

6) *Self-regulation*

Kemampuan untuk merefleksikan proses berpikir sendiri, mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan, serta membuat penyesuaian yang diperlukan untuk meningkatkan kualitas pemikiran.

Berdasarkan pemaparan indikator dari setiap tokoh, peneliti memilih menggunakan indikator dari Facione untuk penelitian ini.

c. Tingkatan Berpikir Kritis

Berpikir kritis dibutuhkan bagi setiap individu untuk menghadapi problem baik di dunia pendidikan maupun bermasyarakat. Elder dan Paul (2008), menjelaskan bahwa ada enam tingkatan berpikir kritis, yaitu:

1) *Unreflective Thinking*

Peran pemikiran yang ada dalam hidup seseorang jika tidak disadari, maka tidak ada perkembangan. Hal ini, melahirkan ketidakmampuan individu untuk menilai pemikiran sebagai aktivitas teoritis.

2) *Challenged Thinking*

Peserta didik sadar tentang pemikirannya, mengenai pemikiran yang reflektif dapat menghasilkan pemikiran berkualitas. Adapun kesadaran dalam kesenjangan berpikir tetapi tidak tahu letak pastinya. Tingkatan berpikir kritis ini masih dikategorikan terbatas.

3) *Beginning Thinking*

Adapun pemikiran dalam tingkat ini sudah mempunyai rancangan yang sistematis. Akan tetapi, belum mampu mengembangkan kemampuan berpikirnya menjadi lebih baik atau masih terbatas.

4) *Practicing Thinking*

Adapun tahap ini peserta didik mampu menganalisis hasil pemikirannya secara aktif. Akan tetapi, belum bisa menerapkan *deep thinking*.

5) *Advanced Thinking*

Peserta didik telah mampu menelaah gagasannya secara aktif dan mendalam. Akan tetapi, pada tingkatan ini peserta didik belum bisa konsisten untuk berpikir pada tingkat yang lebih tinggi di berbagai bidang.

6) *Accomplished Thinking*

Peserta didik sudah berpikir lebih luas dengan sadar, sehingga dapat mengevaluasi bahwa pikirannya itu jelas, akurat, kritis, relevan, dan rasional.

4. Korelasi Model Pembelajaran CPS dengan Keterampilan Berpikir Kritis

Differentiated Instruction digunakan sebagai pendekatan pada penelitian ini melalui sintak pembelajaran CPS guna meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Oleh karena itu, sintak yang dipilih menggunakan teori Osborn dan Parnes dengan indikator keterampilan berpikir kritis oleh Facione. Berikut korelasi antara sintak CPS dengan indikator keterampilan berpikir kritis.

Tabel 2.1 korelasi antara sintak CPS dengan indikator keterampilan berpikir kritis.

SINTAK MODEL CPS	ASPEK BERPIKIR KRITIS
<i>Objective Finding</i> Mengamati situasi permasalahan yang terjadi	<i>Interpretation</i> Mengidentifikasi situasi dengan memberikan penjelasan sederhana
<i>Fact finding</i> Mengumpulkan fakta atau data	<i>Interpretation</i> Mengklasifikasikan data dan menganalisis argumen
<i>Problem finding</i> Merumuskan masalah	<i>Evaluation</i> Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi
<i>Idea finding</i> Menemukan berbagai ide	<i>Analysis</i> Membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi
<i>Solution finding</i> Memutuskan solusi mana yang paling efektif	<i>Inference</i> Mengidentifikasi asumsi
<i>Acceptance finding</i> Melakukan pengecekan terhadap solusi yang telah dipilih	<i>Explanation-self regulation</i> Memutuskan suatu tindakan dan berinteraksi dengan orang lain

(Intan, 2017)

5. Materi Asam Basa Berdasarkan TP Fase F

a. Materi Asam Basa

Asam dan basa sudah ada jauh sebelum adanya penelitian modern. Kata asam (*acid*) mempunyai arti cuka, asal bahasa dari Bahasa Latin *acetum*. Kata basa (alkali) mempunyai arti abu, asal bahasa dari Bahasa Arab. Basa dikenal sebagai bahan dalam pembuatan

sabun. Asam ditemukan dalam alam, misalnya asam sitrat dalam buah jeruk (Wiyati, 2020).

1) Teori Arrhenius

Ilmuwan Arrhenius (1884) mengatakan bahwa sifat suatu zat dapat diidentifikasi melalui jenis ion yang dihasilkan dalam air sehingga diketahui tergolong asam atau basa. Asam merupakan partikel yang melepaskan H^+ sedangkan basa merupakan partikel yang melepaskan OH^- dalam air. Hasil penelitian lebih lanjut, menjelaskan ketidakmungkinan H^+ (proton) memiliki kebebasan dalam air sehingga berikatan dengan oksigen air, membentuk ion hidronium (H_3O^+). Penjelasan Arrhenius terkait asam basa dalam versi modern adalah sebagai berikut.

Zat yang menambah konsentrasi ion hidronium (H_3O^+) dalam larutan air disebut asam dan zat yang menambah konsentrasi ion hidroksida (OH^-) disebut basa (Syukri, 1999). Contoh asam Arrhenius adalah HCl dan HNO_3 dijelaskan dalam persamaan berikut.



Basa dapat terbentuk melalui dua cara, yaitu senyawa dengan kandungan OH^- dan senyawa yang bereaksi dengan H_2O sehingga menghasilkan OH^- .

Contoh basa yang mempunyai kandungan OH⁻ adalah NaOH, Ba(OH)₂, dan NH₄OH.



Senyawa yang bereaksi dengan H₂O dan menghasilkan OH⁻ ialah oksida logam, contohnya Na₂O, K₂O, dan CaO.



2) Teori Bronsted-Lowry

Teori sebelumnya hanya menjelaskan dalam larutan air sehingga sangat terbatas dalam mengidentifikasi sifat asam basa pada senyawa yang tidak melibatkan air. Penelitian lebih lanjut terjadi pada tahun 1923 oleh J.N. Bronsted beserta T.M. Lowry yang berbeda tempat mengidentifikasi reaksi asam basa. Penelitian tersebut tidak hanya berfokus pada reaksi asam basa dengan pelarut, tetapi juga melihat reaksi asam basa tanpa pelarut. Menurut penelitian tersebut atau lebih dikenal dengan teori asam basa Bronsted-Lowry, penentuan asam atau basa dilihat berdasarkan kemampuan senyawa melepas atau menerima proton (H⁺).

Senyawa yang dapat mendonorkan proton (H⁺) kepada senyawa lain dapat dikatakan asam. Sedangkan, basa dikenal dengan senyawa atau partikel yang

bertindak sebagai akseptor proton (H^+) dari asam (Syukri, 1999). Penelitian ini berkembang dan dikenal dengan istilah asam basa konjugasi. Basa konjugasi dari suatu asam Bronsted merupakan partikel yang tersisa ketika satu proton keluar dari asam tersebut. Asam konjugasi merupakan hasil dari menerima sebuah proton pada basa Bronsted (Chang, 2005).

Contoh pasangan asam basa konjugasi konsep Bronsted-Lowry sebagai berikut.



A1	B2	B1	A2
----	----	----	----

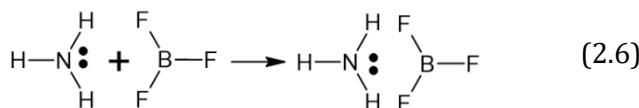
Adapun A1 dan A2 serta B1 dan B2 merupakan pasangan konjugasi asam basa. Jadi, ion asetat (CH_3COO^-) ialah basa konjugasi dari CH_3COOH . Sedangkan H_3O^+ merupakan asam konjugasi dari basa H_2O .

3) Teori Lewis

Kimiawan Amerika yang bernama G. N. Lewis menjelaskan lebih luas terkait asam basa yang berfokus pada pasangan elektron dan ikatan kovalen koordinasi. Berdasarkan penelitian Lewis, basa didefinisikan sebagai partikel pendonor elektron untuk asam yang didefinisikan sebagai akseptor elektron (Chang, 2005). Definisi asam basa Lewis dalam buku Syukri (1999)

mengatakan hal yang sama dan ditandai dengan adanya ikatan kovalen koordinasi.

Kelebihan konsep Lewis adalah teori ini merepresentasikan reaksi asam basa cukup banyak yang tidak melibatkan asam Bronsted. Contohnya, reaksi antara amonia dan boron trifluorida (BF_3).



Atom B dalam BF_3 mempunyai hibridisasi sp^2 . Orbital 2p tidak terisi yang tidak terhibridisasi menerima sepasang elektron dari NH_3 . Jadi, BF_3 bertindak sebagai asam berdasarkan konsep Lewis meskipun tidak ada kandungan proton yang terionisasi. NH_3 menurut lewis dalam reaksi tersebut bersifat basa karena memberikan sepasang elektron kepada BF_3 .

b. Kesetimbangan Air

Autoionisasi merupakan peristiwa yang terjadi antara sesama molekul air dan reaksi asam basa itu membentuk kesetimbangan sebagai berikut.



Dengan menyatakan proton sebagai H_3O^+ atau H^+ , adapun konstanta kesetimbangan untuk autoionisasi air, persamaan 2.8 sebagai berikut.

$$K_C = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-]}{\text{H}_2\text{O}} \text{ atau } K_C = \frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{\text{H}_2\text{O}} \quad (2.8)$$

Menimbang fraksi molekul air yang terionisasi sangat kecil, hampir tidak ada perubahan pada konsentrasi air, yaitu $[\text{H}_2\text{O}]$. Berikut penjelasan pada persamaan 2.9.

$$K_C [\text{H}_2\text{O}] = K_w = [\text{H}^+] [\text{OH}^-] \quad (2.9)$$

Konstanta hasil kali ion disebut dengan kesetimbangan K_w , yaitu hasil kali pada suhu tertentu antara konsentrasi molar ion H^+ dan ion OH^- .

Dalam air murni pada 25°C , konsentrasi ion H^+ sama dengan konsentrasi ion OH^- . Diketahui konsentrasi $[\text{H}^+] = 1,0 \times 10^{-7} \text{ M}$. Jadi, dari persamaan (2.9) pada suhu 25°C

$$K_w = (1,0 \times 10^{-7}) (1,0 \times 10^{-7}) = 1,0 \times 10^{-14}$$

$$K_w = [\text{H}^+] [\text{OH}^-] = 1,0 \times 10^{-14}$$

c. pH Suatu Ukuran Keasaman

pH suatu larutan ialah sebuah logaritma negatif dari konsentrasi ion hidrogen (dalam mol per liter):

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] \text{ atau } \text{pH} = -\log [\text{H}^+] \quad (2.10)$$

Pada dasarnya, pH ialah suatu cara untuk menyatakan konsentrasi ion hidrogen. Pada suhu 25°C larutan asam

dan basa dapat dikenali berdasarkan nilai pH-nya, berikut keterangannya.

$\text{pH} < 7$ mempunyai sifat asam

$\text{pH} > 7$ mempunyai sifat basa

$\text{pH} = 7$ mempunyai sifat netral

Skala pOH yang analog dengan skala pH dapat dibuat dengan menggunakan logaritma negatif dari konsentrasi ion hidroksida. Jadi, dapat didefinisikan pOH sebagai berikut.

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] \quad (2.11)$$

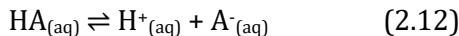
Berdasarkan definisi pH dan pOH dapat diperoleh

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14,00$$

d. Kekuatan Asam dan Basa

- 1) Asam kuat adalah asam yang terionisasi sempurna dalam air. Berikut adalah senyawa yang dapat digolongkan sebagai asam kuat, yaitu asam klorida (HCl), asam nitrat (HNO_3), asam perklorat (HClO_4), dan asam sulfat (H_2SO_4).
- 2) Asam lemah adalah asam yang terionisasi hanya sebagian dalam air. Pada kesetimbangan, larutan berair dari asam lemah mengandung campuran antara molekul asam yang tidak terionisasi, ion H_3O^+ dan basa konjugat. Berikut adalah senyawa yang dapat digolongkan sebagai asam lemah, yaitu asam lemah

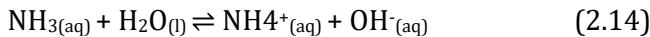
antara lain: asam hidrofluirat (HF), asam asetat (CH_3COOH), dan ion ammonium (NH_4^+). Berikut ionisasi asam lemah dalam air.



Konstanta kesetimbangan untuk ionisasi asam ini adalah,

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \quad (2.13)$$

- 3) Basa kuat merupakan basa yang terionisasi sempurna di air. Berikut adalah senyawa yang dapat digolongkan sebagai basa kuat, yaitu NaOH , KOH , dan $\text{Ba}(\text{OH})_2$.
- 4) Basa lemah merupakan basa yang terionisasi hanya sebagian dalam air. Berikut adalah contoh reaksi basa lemah.



Konstanta kesetimbangan untuk ionisasi basa dapat dituliskan sebagai berikut.

$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{\text{NH}_3} \quad (2.15)$$

e. Indikator Asam Basa

Penjelasan indikator asam basa sebagai senyawa khusus yang digunakan untuk mengukur kisaran pH dengan cara ditambahkan pada larutan. Indikator tersebut memberikan tampak warna berbeda jika

direaksikan dengan larutan asam atau basa. Indikator asam basa terbagi dua jenis, alami dan sintesis.

1) Indikator alami

Tumbuhan yang bisa menjadi indikator merupakan tumbuhan dengan ciri khas warna terang. Contoh dari indikator alami, yaitu kunyit, pacar air, bunga telang, bunga sepatu, dan kubis ungu. Suatu tumbuhan dapat dapat dijadikan indikator alami apabila pada larutan asam atau basa yang ditetesi ekstrak tersebut terjadi perubahan warna.

2) Indikator sintesis

Beberapa indikator hasil sintesis di laboratorium, antara lain: kertas lakkmus, indikator universal, larutan indikator, dan pH meter.

B. Penelitian yang Relevan

Relevansi penelitian dilakukan untuk menunjang literatur peneliti sehingga didapat riset yang relevan terkait *differentiated instruction, creative problem solving*, dan berpikir kritis, diantaranya adalah:

1. Penelitian oleh Jariyah, Wahyudiatni & Amelia Riyandari, (2022) mengenai pengaruh model pembelajaran *Creative Problem Soving* terhadap keterampilan berpikir kritis. Berdasarkan uji *independent sample t-test* dihasilkan nilai signifikan

(2-tailed) sebesar $0,020 < 0,05$ dengan perbedaan nilai rata-rata pada *posttest* kelas eksperimen sebesar 68,67 dan kelas kontrol sebesar 50,32. Hal ini, menunjukkan penerapan model CPS berpengaruh terhadap variabel terikat, yaitu berpikir kritis khususnya materi asam basa.

2. Riset tentang pembelajaran berdiferensiasi pada materi ikatan kimia oleh Husna dan 'Aini, (2023). Penelitian tersebut menggunakan pendekatan pembelajaran berdiferensiasi berdasarkan kesiapan belajar dan gaya belajar pada materi ikatan kimia. Berdasarkan data didapat kesimpulan bahwa hasil belajar lebih tinggi pada penerapan diferensiasi proses berdasarkan kesiapan belajar dibandingkan gaya belajar.
3. Penelitian oleh Rohimat, Wulandari & Wardani (2023), menyatakan bahwa pembelajaran kimia efektif dengan pendekatan diferensiasi konten dan produk. Data yang dihasilkan adalah siswa merasa sangat puas dengan pembelajaran berdiferensiasi konten daripada berdiferensiasi produk.
4. Penelitian oleh Septa *et al.*, (2022) yang mengimplementasikan strategi pembelajaran berdiferensiasi terhadap hasil belajar. Hasil analisis

data dari penelitian tersebut, yaitu strategi pembelajaran berdiferensiasi berhasil mempengaruhi hasil belajar peserta didik. Materi pada penelitian ini difokuskan pada materi usaha dan energi kelas X SMA.

5. Penelitian oleh Dahlena, Hamid & Kusasi, (2020) mengenai model pembelajaran *creative problem solving* terhadap kreativitas ilmiah dan hasil belajar materi larutan penyingga. Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan kreativitas ilmiah peserta didik awalnya cukup baik menjadi baik. Pengaruh terhadap hasil belajar yang awalnya rendah mengalami peningkatan menjadi baik.

C. Kerangka Berpikir

Kurikulum Merdeka memprioritaskan pembelajaran dengan memenuhi keberagaman peserta didik yang disebut *Differentiated Instruction* (DI). DI diharapkan dapat membuat pembelajaran di kelas lebih nyaman sehingga minat peserta didik terhadap pembelajaran tersebut dapat meningkat. Pembelajaran melalui DI fleksibel untuk diterapkan dengan berbagai model sesuai dengan permasalahan yang ditemui.

Akan tetapi, pada faktanya implementasi DI belum sepenuhnya terlaksana karena guru mengalami kesulitan

saat mengkoordinasikan kelas dan mengatur waktu pembelajaran. Guru diharapkan lebih mandiri, inovatif, dan kreatif dalam pembelajaran di kelas dengan Kurikulum Merdeka. Meskipun demikian, masih ditemui beberapa guru yang menggunakan metode ceramah. Metode tersebut tidak relevan karena peserta didik lebih menyukai pembelajaran yang menantang dalam menyelesaikan masalah melalui studi kasus dan eksperimen. Hal ini, didukung dengan penurunan nilai PISA pada tahun 2022 bahwa peserta didik membutuhkan keterampilan berpikir kritis.

Berdasarkan hal tersebut, permasalahan yang dihadapi saat ini adalah guru mengalami kesulitan dalam implementasi DI dan peserta didik membutuhkan suatu model pembelajaran yang tepat guna peningkatan berpikir kritis. Oleh sebab itu, problem yang dihadapi menjadi acuan peneliti untuk melakukan penelitian terkait *Differentiated Instruction* (DI) berbasis *Creative Problem Solving* (CPS) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Berikut kerangka berpikir penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2.2 sebagai berikut:

Kondisi ideal: Kurikulum Merdeka yang memprioritaskan pembelajaran dengan memenuhi keberagaman peserta didik.

1. Solusi untuk memenuhi keberagaman peserta didik, Pemerintah menyarankan pembelajaran berdiferensiasi.
2. Pembelajaran berdiferensiasi dapat mengakomodasi kelas dengan baik dan meningkatkan minat belajar peserta didik.
3. Model pembelajaran berbasis masalah sebagai solusi untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis.
4. Peserta didik melalui pembelajaran berdiferensiasi dapat menyelesaikan masalah dengan berpikir kritis.

Kondisi yang ditemui: Berdasarkan wawancara dengan guru kimia SMA N 3 Semarang, angket yang disebar kepada peserta didik kelas XII, dan studi

1. Guru mengalami kesulitan untuk memenuhi keberagaman peserta didik di kelas.
2. Guru belum sepenuhnya menerapkan pembelajaran berdiferensiasi dan lebih dominan menggunakan metode ceramah.
3. Peserta didik lebih menyukai pembelajaran berdasarkan studi kasus dan eksperimen.
4. Peserta didik perlu meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

Diperlukan pembelajaran yang memenuhi keberagaman peserta didik melalui model pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis

Penerapan *Differentiated Instruction (DI)* berbasis *Creative Problem Solving (CPS)* pada materi asam basa

Keterampilan berpikir kritis peserta didik meningkat

Gambar 2.2 Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dituliskan sebelumnya, hipotesis pada penelitian ini adalah *Differentiated Instruction* berbasis *Creative Problem Solving* efektif terhadap keterampilan berpikir kritis.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Peneliti menggunakan jenis penelitian kuantitatif untuk analisis data karena bersifat statistik (Sugiyono, 2022). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *quasi experiment*. Metode *quasi experiment* didefinisikan sebagai penelitian yang mendekati *true eksperimen* atau eksperimen sungguhan. Metode *quasi eksperiment* mengukur secara langsung efek suatu variabel terhadap variabel lain dan menguji hipotesis sebab akibat. Metode ini menggunakan kelas eksperimen dan kelas kontrol, tetapi kelas kontrol tidak berperan sepenuhnya untuk mengatur variabel-variabel eksternal yang mempengaruhi pelaksanaan penelitian.

Desain eksperimen yang diaplikasikan pada penelitian ini ialah *nonequivalent control group design* (Creswell dan Creswell, 2018). Desain penelitian ini menggunakan dua sampel, sebagai kelas yang diberikan perlakuan dan kelas tanpa perlakuan. Pola dalam desain penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Desain *Nonequivalent Control Group Design*

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Ekperimen	O ₁	X	O ₃
Kontrol	O ₂		O ₄

Keterangan

- O₁ : Nilai *pretest* kelas eksperimen
 - O₂ : Nilai *pretest* kelas kontrol
 - X : Perlakuan DI berbasis CPS
 - O₃ : Nilai *posttest* kelas eksperimen
 - O₄ : Nilai *posttest* kelas kontrol
- (Creswell and Creswell, 2018)

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian bertempat di SMA N 3 Semarang dan pada waktu Semester Genap Bulan Januari sampai dengan Februari tahun ajaran 2024/2025.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Keseluruhan objek penelitian yang mempunyai karakteristik yang sama disebut dengan populasi (Nuryadi *et al.*, 2017). Penelitian ini memiliki populasi seluruh siswa kelas XI SMA N 3 Semarang Semester Genap tahun ajaran 2024/2025. Sampel didefinisikan sebagai bagian dari populasi yang memenuhi karakteristik khusus untuk diteliti dalam sebuah penelitian (Sugiyono, 2022). Teknik untuk mengambil sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *cluster random sampling*. *Cluster random sampling* ialah teknik pengambilan sampel yang dilakukan secara *random* dengan memberikan peluang yang sama bagi setiap populasi (Creswell dan Creswell, 2018).

D. Definisi Operasional Variabel

1. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini ialah *differentiated instruction* berbasis *creative problem solving*. *Differentiated Instruction* (DI) merupakan pembelajaran dengan memperhatikan keberagaman peserta didik untuk mendapatkan materi pembelajaran sesuai dengan karakteristiknya masing-masing. DI berbasis *creative problem solving* (CPS) adalah pembelajaran yang memperhatikan keberagaman peserta didik dengan menggunakan sintak (langkah-langkah) model pembelajaran CPS untuk memenuhi karakteristik peserta didik melalui pembagian kelompok kecil. Penelitian ini menggunakan diferensiasi proses dan produk dengan sintak CPS menurut Osborn-Parnes.

2. Variabel Terikat

Penelitian ini variabel terikatnya yaitu keterampilan berpikir kritis. Keterampilan berpikir kritis merupakan cara berpikir secara sistematis dari proses menerima, mengolah, dan mengevaluasi informasi serta menyampaikan pendapat untuk menyelesaikan permasalahan secara logis. Penelitian ini menggunakan indikator Facione (2011) untuk

mengukur keterampilan berpikir kritis. Facione menyebutkan enam indikator yang digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis, yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, penjelasan, dan pengaturan diri.

E. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan teknik sebagai berikut.

1. Wawancara

Penelitian ini membutuhkan wawancara yang dilakukan kepada guru kimia dan peserta didik kelas XII SMAN 3 Semarang guna mengetahui metode dan media pembelajaran yang diaplikasikan pada saat pembelajaran kimia. Wawancara bertujuan guna mengetahui akar permasalahan terkait pembelajaran di sekolah.

2. Tes

Tes adalah teknik mengumpulkan data mengenai kemampuan kognitif peserta didik dengan cara menyajikan beberapa pertanyaan. Tes dilakukan diawal sebelum diberi perlakuan (*pretest*) dan diakhiri setelah diberi perlakuan (*posttest*). Tes yang dilakukan berbentuk soal *essay*.

3. Dokumentasi

Teknik dokumentasi berfungsi guna mendapatkan informasi yang berwujud data catatan atau dokumen penting yang berhubungan dengan penelitian. Dokumentasi dalam penelitian ini berupa nama siswa, jumlah siswa, daftar nilai, modul atau perangkat pembelajaran, power point, dan foto aktivitas pembelajaran selama penelitian.

4. Angket

Angket adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan memberikan seperangkat pertanyaan kepada responden untuk dijawab. Angket digunakan sebagai data awal untuk mengetahui latar belakang masalah yang ada di sekolah tersebut khususnya kelas XII.

F. Instrumen Pengumpulan Data

Alat ukur yang berfungsi guna mendapatkan data dan informasi disebut dengan instrument penelitian. Penelitian ini menggunakan instrumen sebagai berikut.

1. Lembar Wawancara

Lembar wawancara menyajikan beberapa pertanyaan terbuka untuk mendapatkan informasi terkait pembelajaran kimia dari guru kimia di SMA N

3 Semarang. Hasil wawancara digunakan peneliti untuk mengetahui latar belakang permasalahan.

2. Lembar Tes

Lembar tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal *essay* sebanyak tujuh soal. Tes dilakukan dua kali sebelum perlakuan dan setelahnya baik kelas kontrol maupun eksperimen, Hasil tes berfungsi untuk melihat ada atau tidaknya peningkatan setelah diberi perlakuan.

3. Dokumentasi

Alat dokumentasi yang digunakan dalam penelitian ini berupa kamera untuk mendokumentasikan kegiatan penelitian. Dokumentasi tersebut meliputi nilai ulangan pada materi sebelumnya mengetahui kondisi awal pada masing-masing sampel. Kegiatan pembelajaran selama pelaksanaan penelitian berlangsung dan beberapa catatan fisik yang berkaitan dengan penelitian.

4. Angket

Penelitian ini, angket dibuat dalam bentuk *google form* dengan mengajukan beberapa pertanyaan untuk dijawab oleh peserta didik. Angket yang diberikan kepada peserta didik bertujuan untuk

mengetahui kondisi awal sebagai acuan dalam latar belakang masalah.

G. Teknik Analisis Data

1. Analisis Instrumen Penelitian

Data yang diperoleh kemudian dilakukan analisis data. Hal ini bertujuan guna mengetahui instrumen yang diterapkan telah layak digunakan dan syaratnya terpenuhi untuk mengambil data.

a. Validitas Isi

Content validity atau validitas isi didefinisikan sebagai ketepatan butir pertanyaan tes yang tersusun dan memuat keseluruhan indikator yang diukur (Soesana *et al.*, 2023). Validitas isi ditentukan melalui kesepakatan ahli dan dianalisis menggunakan indeks validitas butir yang diusulkan oleh Gregory (Retnawati, 2016). Indeks validitas butir yang diusulkan Gregory dirumuskan sebagai berikut:

$$CV = \frac{D}{A+B+C+D}$$

Keterangan:

- CV : *Content Validity*
- A : Banyaknya butir soal yang kurang relevan menurut kedua ahli
- B : Banyaknya butir soal yang sangat relevan oleh ahli I dan kurang relevan oleh ahli II
- C : Banyaknya butir soal yang kurang relevan oleh ahli I dan sangat relevan oleh ahli II

- D : Banyaknya butir soal yang sangat relevan oleh kedua ahli

Hasil dari perhitungan rumus tersebut selanjutnya diinterpretasikan sebagai berikut.

Tabel 3.2 Interpretasi Indeks Kesepakatan Gregory

No.	Content Validity (CV)	Kategori
1	<0,4	validitas rendah
2	0,4-0,8	validitas sedang
3	>0,8	validitas tinggi

b. Validitas Empirik

Validitas empirik merupakan validitas untuk membuktikan kebermaknaan skor hasil pengukuran (*meaningfulness*) secara empiris (Retnawati, 2016). Suatu instrumen yang valid dapat mengungkapkan data variabel yang diteliti secara tepat. Peneliti melakukan uji coba instrumen terlebih dahulu pada peserta didik diluar populasi penelitian. Rumus yang digunakan untuk analisis validitas instrumen ini menggunakan korelasi *product moment* (Sahir, 2022). Pengujian validitas menggunakan aplikasi SPSS *statistics 24*.

c. Uji Reliabilitas

Reliabilitas berfungsi untuk melihat instrumen tes sudah sesuai berdasarkan kriteria yang ditetapkan atau belum (Arikunto, 2014). Pada penelitian ini, nilai

reliabilitas dihitung menggunakan rumus alpha yang dikembangkan oleh Cronbach. Menurut Sugiyono (2022), instrumen penelitian dikatakan reliabel jika nilai *cronbach alpha* > 0,6. Uji reliabilitas pada penelitian ini berbantuan IBM SPSS statistics 24.

d. Uji Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran digunakan untuk menguji sukar tidaknya instrumen soal. Instrumen soal tergolong baik apabila soal tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Rumus untuk uji kesukaran soal sebagai berikut.

$$p = \frac{\text{mean}}{\text{skor maksimum}}$$

Keterangan:

- | | |
|------|---|
| p | : Indeks kesukaran |
| Mean | : rata-rata jumlah skor peserta tes pada satu soal dibagi dengan jumlah peserta didik yang mengikuti tes. |

Berikut kriteria tingkat kesukaran soal pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kriteria Tingkat Kesukaran

Interval p	Kriteria
$p \leq 0,30$	sukar
$0,31 < p \leq 0,70$	sedang
$0,71 < p$	mudah

(Ali dan Khaeruddin, 2012)

e. Uji Daya Pembeda

Pengujian ini dilakukan guna memastikan bahwa butir soal mempunyai kemampuan dalam membedakan antara peserta didik yang mampu menjawab soal dan yang belum mampu menjawab soal. Rumus untuk uji daya pembeda sebagai berikut.

$$D = \frac{(NH - NL)}{NT}$$

Keterangan:

- D : Daya Pembeda
- NH : Jumlah skor yang dicapai kelompok atas
- NL : Jumlah skor yang dicapai kelompok bawah
- NT : Jumlah skor maksimum

Tabel 3.4 Kriteria Daya Pembeda

Interval D	Kriteria
$0,4 \leq D$	Sangat baik / soal diterima
$0,30 \leq D \leq 0,39$	Baik / soal diterima perlu diperbaiki
$0,20 \leq D \leq 0,29$	Cukup / soal diperbaiki
$D \leq 0,20$	Jelek / soal dibuang

(Ali dan Khaeruddin, 2012)

2. Analisis Uji Prasyarat Populasi

Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini ialah *cluster random sampling* berdasarkan pada kelompok atau kelas dalam populasi (Sukardi, 2009). Kriteria dalam pengambilan sampel secara acak klaster, yaitu anggota populasi memiliki

sifat-sifat yang sama (homogen) (Danuri and Maesaroh, 2019). Berikut uji yang digunakan setelah mendapatkan data dari sampling.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas berfungsi guna menentukan populasi terdistribusi normal atau tidak. Menurut Sudaryono (2016) dalam *cluster sampling* sebelum memilih suatu sampel *cluster*, populasi harus dibagi ke dalam kelompok-kelompok yang bersifat “*Mutually Exclusive*”. Kelompok peserta didik kelas XI SMA N 3 Semarang terbagi menjadi 12 kelompok (kelas) yang diuji normalitas menggunakan data nilai ulangan harian pada materi laju reaksi.

Teknik analisis data yang digunakan untuk uji normalitas pada penelitian ini menggunakan uji *Shapiro Wilk* dengan taraf kesalahan 5% melalui SPSS versi 24. Uji dipilih karena data yang diolah tidak lebih dari 50. Kriteria dalam pengujian *Shapiro Wilk*, yaitu apabila nilai $\text{sig} > 0,05$ maka H_0 diterima sampel berdistribusi normal. Jika nilai $\text{sig} < 0,05$ maka H_0 ditolak sampel berdistribusi tidak normal (Sugiyono, 2022).

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas berfungsi guna melihat varians dalam populasi homogen atau tidak. Homogenitas

seluruh *cluster* diuji berdasarkan data yang sama dengan uji normalitas populasi. Uji yang digunakan adalah uji *Levene* berbantuan program SPSS versi 24 dengan taraf signifikansi sebesar 5%.

Kriteria uji *Levene*, yaitu apabila nilai $\text{sig} > 0,05$ maka H_0 diterima sampel homogen. Jika nilai $\text{sig} < 0,05$ maka H_0 ditolak sampel tidak homogen (Sugiyono, 2022).

Setelah melakukan uji prasyarat, selanjutnya menentukan besar sampel klaster dan pemilihan klaster dilakukan secara acak. Berdasarkan kelompok peserta didik dalam populasi, dari 12 klaster yang ada peneliti menetapkan dua klaster. Selanjutnya, kedua sampel klaster dipilih secara acak dan menentukan satu sampel klaster sebagai kelas kontrol dan satu sampel klaster sebagai kelas eksperimen (Danuri dan Maesaroh, 2019).

3. Analisis Uji Hipotesis

Uji hipotesis merupakan metode pengambilan keputusan berdasarkan analisis data untuk mendukung atau menolak pernyataan sementara yang perlu dibuktikan kebenarannya. Menurut Nuryadi *et al.*, (2017) uji hipotesis digunakan untuk menguji valid atau tidaknya hipotesis statistika dari suatu populasi dengan menggunakan data dari sampel populasi

tersebut. Analisis data dari sampel yang digunakan untuk menarik kesimpulan berdasarkan hipotesis pada penelitian ini, yaitu statistik inferensial (Creswell, 2014). Statistik inferensial yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *independent sample t-test*. Uji *independent sample t-test* dapat dilakukan setelah uji prasyarat terpenuhi, yaitu uji normalitas dan homogenitas (Khudriyah, 2021).

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dalam uji hipotesis sebagai syarat untuk melakukan pengujian parametrik sehingga data harus normal. Jika data berdistribusi normal, maka peneliti dapat melanjutkan analisis menggunakan rumus statistik parametrik (Khudriyah, 2021). Uji yang digunakan untuk menentukan data berdistribusi normal atau tidak adalah uji *Shapiro Wilk* dengan taraf kesalahan 5% berbantuan SPSS versi 24.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dalam uji hipotesis sebagai syarat untuk melakukan pengujian parametrik sehingga data dipastikan homogen. Uji ini diperlukan sebagai prasyarat dalam analisis *independent sample t-test* (Khudriyah, 2021). Uji yang digunakan adalah uji

Levene berbantuan SPSS 24 dengan taraf signifikansi sebesar 5%.

c. Uji *Independent Sample T-Test*

Uji *independent sample t-test* ialah uji perbandingan rata-rata dua kelompok data yang bersifat acak, data berdistribusi normal dan homogen (Khudriyah, 2021). Analisis data dapat dilanjutkan jika uji asumsi dan prasyarat terpenuhi karena *independent sample t-test* termasuk dalam uji parametrik. Hal ini, digunakan untuk mengetahui adakah perbedaan hasil antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Uji *independent sample t-test* dilakukan menggunakan bantuan program SPSS versi 24.

Hipotesis:

H_0 : Pembelajaran DI berbasis CPS tidak efektif terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik dibanding dengan metode konvensional.

H_1 : Pembelajaran DI berbasis CPS efektif terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik dibanding dengan metode konvensional.

Pengambilan keputusan didasarkan pada nilai signifikansi 5%, jika nilai sig > 0,05 maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. Artinya, pembelajaran DI berbasis CPS tidak efektif terhadap keterampilan berpikir kritis

peserta didik pada materi asam basa. Apabila nilai sig < 0,05 maka H_1 diterima dan H_0 ditolak. Artinya, pembelajaran DI berbasis CPS efektif terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi asam basa.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui efektivitas *Differentiated Instruction* (DI) berbasis *Creative Problem Solving* (CPS) terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 3 Semarang pada Bulan Januari-Februari tahun 2025. Kelas XI-3 dipilih sebagai kelas kontrol dan Kelas XI-4 dipilih sebagai kelas eksperimen. Pemilihan sampel menggunakan teknik *probability sampling* melalui *cluster random sampling*. Teknik ini digunakan untuk memudahkan analisis data dalam pemilihan sampel yang memiliki populasi cukup luas.

Pembelajaran yang diaplikasikan pada kelas eksperimen ialah *Differentiated Instruction* berbasis *Creative Problem Solving*, sedangkan kelas kontrol menggunakan metode ceramah. Peserta didik pada kelas eksperimen dan kontrol mengerjakan *pretest* sebagai langkah awal sebelum mendapatkan perlakuan. Setelah mendapatkan perlakuan, peserta didik mengerjakan *posttest* sebagai tahap akhir pada pembelajaran materi asam basa.

1. Tahap Persiapan

Peneliti menyiapkan instrumen penelitian dan perangkat pembelajaran yang diperlukan. Instrumen untuk tes keterampilan berpikir kritis peserta didik berupa soal *essay* materi asam basa yang divalidasi oleh ahli materi. Selanjutnya, soal tersebut diuji cobakan pada siswa kelas XII MIPA SMA Negeri 3 Semarang. Berikut langkah-langkah yang dilakukan pada tahap persiapan:

a. Penyusunan Modul Ajar

Peneliti menyusun modul ajar yang disesuaikan dengan sintak CPS untuk kelas eksperimen, sedangkan untuk kelas kontrol peneliti menyusun modul yang disesuaikan dengan metode ceramah. Modul ajar dilampirkan pada lampiran 6. Modul ajar yang digunakan telah diuji validitas ahli dan dilakukan revisi agar instrumen layak digunakan (Riinawati, 2021). Berikut hasil validasi disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Hasil Validasi Isi Modul Ajar

Instrumen	Validator	Komentar	Hasil
Modul Ajar	I	Revisi minor	Dapat digunakan setelah revisi
	II	Dapat digunakan sudah baik.	Tidak ada revisi
	III	Dapat digunakan sudah baik.	Tidak ada revisi

b. Menyusun LKPD

Berikut hasil validasi disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil Validasi Isi LKPD

Instrumen	Validator	Komentar	Hasil
LKPD	I	Disesuaikan dengan catatan yang ada. Penggunaan gambar yang harus diperjelas dan beberapa pertanyaan yang perlu dihapuskan.	Dapat digunakan setelah revisi.
	II	Pertanyaan terlalu banyak dalam LKPD.	Dapat digunakan setelah revisi
	III	Instrumen sudah baik dapat digunakan.	Dapat digunakan tanpa revisi.

Peneliti menyusun Lembar Kerja Peserta Didik

(LKPD) yang diaplikasikan untuk kelas eksperimen. LKPD yang digunakan telah diperbaiki sesuai dengan revisi validator.

c. Menyusun Instrumen dan Lembar Penilaian

- 1) Tujuan tes yang sudah ditentukan, selanjutnya mengoordinasikan pemilihan materi guna penelitian berlangsung. Penelitian ini memilih materi asam basa pada kelas XI untuk diujikan dengan variabel dalam penelitian.

- 2) Membuat kisi-kisi instrumen soal tes. Tujuan dari pembuatan kisi-kisi soal agar soal yang digunakan sesuai dengan indikator keterampilan berpikir kritis. Adapun lembar kisi-kisi soal terlampir pada lampiran 7.
- 3) Menentukan jumlah soal yang digunakan. Soal *essay* yang disusun ada enam belas soal disesuaikan dengan kisi-kisi.
- 4) Setiap soal sudah ditentukan ranah kognitif yang meliputi kemampuan mengaplikasikan (C3), kemampuan menganalisis (C4), kemampuan mengevaluasi (C5).
- 5) Penyusunan instrumen soal selanjutnya dilakukan *content validity* oleh dua validator yang dilampirkan pada Lampiran 8. Validasi isi adalah menentukan sejauh mana butir soal dalam sebuah tes mewakili materi yang diujikan (Gregory, 2015). Hasil validasi isi dari ahli dianalisis menggunakan metode Gregory dan mendapatkan skor 1 dengan kategori tinggi (Retnawati, 2016). Analisis data hasil validasi isi menggunakan metode Gregory dilampirkan pada Lampiran 9.
- 6) Melakukan uji coba soal di SMA Negeri 3 Semarang pada kelas XII MIPA dengan jumlah soal sebanyak 16

terkait materi asam basa. Uji coba soal dilakukan pada 34 siswa. Daftar nama peserta didik uji coba soal dilampirkan pada Lampiran 10.

- 7) Melakukan analisis data uji coba melalui uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Nilai uji coba terlampir pada Lampiran 11.

a) Uji Validitas

Pertanyaan yang digunakan untuk mengukur variabel harus valid sehingga dibutuhkan uji validitas untuk mengetahui kelayakan soal. Butir soal yang dinyatakan valid artinya dapat dilanjutkan untuk uji reliabilitas sehingga instrumen dapat digunakan. Uji validitas instrumen dihitung menggunakan SPSS versi 24. Berdasarkan hasil perhitungan pada Lampiran 12 disimpulkan pada Tabel 4.3 bahwa hasil uji validitas butir soal essay sebagai berikut.

Tabel 4.3. Hasil Uji Validitas Butir Soal Essay

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
Valid	1,2,3,4,5,6,10,11,12, 13	10
Tidak Valid	7,8,9,14,15,16	6
Jumlah		16

Hasil pemaparan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa 10 soal uji coba dinyatakan

valid dan 6 soal dinyatakan tidak valid. Soal yang valid dilanjutkan sebagai instrumen untuk mengukur variabel terikat setelah dilakukan beberapa uji selanjutnya.

b) Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk menentukan seberapa konsisten jawaban instrumen (Budiaستuti dan Bandur, 2018). Rumus yang digunakan untuk uji reliabilitas yaitu *Cronbach Alpha*. Hasil analisis data menggunakan IBM SPSS Statistics 24 yang terlampir pada Lampiran 13. Berdasarkan analisis tersebut didapat nilai *Cronbach Alpha* 0,706 dengan taraf signifikan 5%. Instrumen penelitian dikatakan reliabilitas mencukupi karena nilai *Cronbach Alpha* $0,706 > 0,60$ (Sugiyono, 2022).

c) Uji Kesukaran Soal

Butir soal dapat digolongkan dalam kategori sukar, sedang, dan mudah melalui uji kesukaran. Hasil uji tingkat kesukaran soal disajikan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
Sedang	1,2,3,4,5,6,9,10,11, 12,14,15,16	13
Mudah	7,8,13	3
Jumlah		16

Pemaparan Tabel 4.4 dapat disimpulkan bahwa instrumen soal diperoleh 9 soal kriteria sedang dan 1 soal kriteria mudah. Perhitungan tingkat kesukaran soal dilampirkan pada Lampiran 14.

d) Daya Pembeda

Uji daya beda dilakukan guna melihat kemampuan suatu soal dalam membedakan kemampuan tinggi dan rendah dalam menjawab soal. Hasil analisis daya pembeda disajikan pada tabel 4.5.

Tabel 4.5. Hasil Analisis Daya Pembeda

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
Sangat baik	2	1
Baik	4,10,11,13,15	5
Cukup	1,3,5,6,12,14,16	7
Jelek	7,8,9	3
Jumlah		16

Berdasarkan hasil analisis tersebut, soal pada nomor 2 memiliki kriteria daya beda yang sangat baik. Sedangkan soal nomor 4,6,10,11,13 memiliki kriteria daya beda baik dan soal nomor 1,3,5,12 memiliki kriteria daya beda cukup. Perhitungan uji daya pembeda dilampirkan pada Lampiran 15.

Instrumen soal sudah dianalisis melalui uji validitas, reliabilitas, kesukaran soal, dan daya beda soal dirangkum dalam Tabel 4.6.

Tabel 4.6. Hasil Analisis Butir Soal

Butir Soal	Valid	Reliabel	Kesukaran	Daya Beda
1	Valid	Reliabel	Sedang	Cukup
2	Valid	Reliabel	Sedang	Sangat baik
3	Valid	Reliabel	Sedang	Cukup
4	Valid	Reliabel	Sedang	Baik
5	Valid	Reliabel	Sedang	Cukup
6	Valid	Reliabel	Sedang	Cukup
7	Unvalid	Reliabel	Mudah	Jelek
8	Unvalid	Reliabel	Mudah	Jelek
9	Unvalid	Reliabel	Sedang	Jelek
10	Valid	Reliabel	Sedang	Baik
11	Valid	Reliabel	Sedang	Baik
12	Valid	Reliabel	Sedang	Cukup
13	Valid	Reliabel	Mudah	Baik
14	Unvalid	Reliabel	Sedang	Cukup
15	Unvalid	Reliabel	Sedang	Baik
16	Unvalid	Reliabel	Sedang	Cukup

Berdasarkan hasil analisis di atas didapatkan 7 soal yang layak digunakan sebagai instrumen tes pada penelitian ini dengan kategori valid, reliabel, tingkat kesuakaran sedang dan mudah, serta daya beda yang sangat baik, baik, dan cukup. Ketujuh soal yang digunakan sesuai dengan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) pada materi asam basa. Butir soal yang digunakan adalah nomor 2, 4,5,6,10,11,13.

Hal ini mempertimbangkan waktu yang digunakan untuk mengerjakan soal tersebut dan kriteria pada indikator keterampilan berpikir kritis yang sudah terpenuhi. Soal yang digunakan sebagai instrument tes terlampir pada Lampiran 16.

2. Tahap Pelaksanaan

Pelaksanaan penelitian dimulai dengan menentukan sampel secara acak pada populasi yang telah ditentukan. Uji normalitas dan homogenitas dilaksanakan pada tahap awal menggunakan data *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selanjutnya, peserta didik menerima materi pembelajaran dan melaksanakan *posttest* di akhir.

a. Analisis Data Populasi

Populasi dalam penelitian ini terdiri dari 8 kelas XI MIPA yang berjumlah 280 peserta didik. Teknik *probability sampling* yang digunakan adalah *cluster random sampling* memiliki syarat bahwa populasi harus berdistribusi normal dan homogen (Creswell dan Creswell, 2018). Analisis data untuk menentukan sampel menggunakan nilai ulangan harian pada materi laju reaksi.

1) Uji Normalitas Populasi

Syarat pertama yang harus terpenuhi dalam pengambilan sampel pada penelitian ini adalah data populasi berdistribusi normal. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7. Hasil Uji Normalitas Populasi

No	Kelas	Shapiro-Wilk (Sig)	Kesimpulan
1	XI-1	0,057	Normal
2	XI-2	0,055	Normal
3	XI-3	0,068	Normal
4	XI-4	0,084	Normal
5	XI-5	0,074	Normal
6	XI-6	0,211	Normal
7	XI-7	0,103	Normal
8	XI-8	0,136	Normal

Pemaparan hasil analisis uji normalitas menunjukkan bahwa populasi berdistribusi normal. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah kelas XI-3 dan XI-4 dengan nilai signifikansi $> 0,05$ yang artinya kedua kelas mempunyai itu normal. Analisis uji normalitas terlampir pada Lampiran 17.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan syarat kedua setelah data berdistribusi normal maka populasi diuji apakah data bersifat homogen atau tidak. Populasi bersifat homogen dengan nilai signifikansi $0,062 >$

0,05. Analisis uji homogenitas terlampir pada Lampiran 18.

b. Analisis Data *Pretest*

Pretest dilakukan sebelum kegiatan pembelajaran pada materi asam basa dimulai. Data pretest yang didapat diuji normalitas dan homogenitas untuk melihat kedua kelas terdistribusi normal dan bersifat homogen. Hal ini, bertujuan agar peneliti dapat memastikan bahwa kedua kelas memiliki awal yang sama sebelum diberikan perlakuan.

1) Uji Normalitas

Tujuan dari uji normalitas data *pretest* agar peneliti mengetahui bahwa kedua kelas terbukti berdistribusi normal pada keadaan awal.

Tabel 4.8. Hasil Uji Normalitas *Pretest*

Kelas	Jumlah Peserta Didik	Sig.	Taraf Signifikansi
Eksperimen	34	0,064	0,05
Kontrol	36	0,060	0,05

Berdasarkan hasil analisis dapat dibuktikan bahwa kedua kelas beridistribusi normal dengan taraf sig $> 0,05$ (Sahir, 2022). Perhitungan uji normalitas *pretest* menggunakan bantuan SPSS dilampirkan pada Lampiran 19.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas data *pretest* digunakan untuk memastikan data yang berdistribusi normal apakah bersifat homogen atau tidak. Berikut hasil analisis data uji homogenitas *pretest* pada Tabel 4.9.

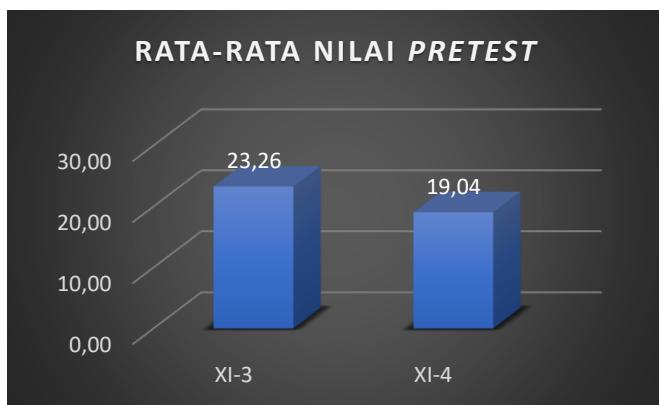
Tabel 4.9. Hasil Uji Homogenitas *Pretest*

Kelas	Levene Statistic	Sig.	Taraf Signifikansi
Eksperimen dan Kontrol	1,071	0,304	0,05

Berdasarkan hasil analisis dapat dibuktikan bahwa kedua kelas homogen karena nilai *Levene Statistic* $> 0,05$ (Nuryadi *et al.*, 2017). Perhitungan uji homogenitas *pretest* menggunakan bantuan SPSS dilampirkan pada Lampiran 20.

c. Analisis Rata-Rata Hasil *Pretest*

Setelah mendapatkan data *pretest* maka dilakukan analisis rata-rata nilai *pretest*. Hasil analisis ditunjukkan pada gambar 4.1. Berdasarkan Gambar 4.1 rata-rata hasil *pretest* baik kelas XI-3 maupun kelas XI-4 mempunyai nilai dibawah KKM. Adapun bentuk jawaban kedua kelas terlampir pada Lampiran 21. Kelas XI-3 mempunyai nilai *pretest* lebih tinggi dibandingkan kelas XI-4. Data nilai *pretest* terlampir pada Lampiran 22 untuk kedua kelas.



Gambar 4.1 Rekapitulasi Rata-Rata Hasil *Pretest* pada kelas eksperimen (XI-3) dan kelas kontrol (XI-4)

d. Analisis Hasil Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Penelitian ini berbantuan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) guna menunjang peserta didik dalam kegiatan belajar mengajar sesuai dengan sintak CPS. LKPD berbasis CPS memuat konten yang meliputi judul, alur tujuan pembelajaran, petunjuk diskusi selama kegiatan belajar mengajar, referensi terkait *problem* yang disajikan, dan berbagai pertanyaan sebagai bahan diskusi yang sesuai dengan sintak CPS.

LKPD berisi sintak CPS terdiri dari 6 tahapan sebagai berikut. Tahap pertama *objective finding*, peserta didik menuliskan pokok permasalahan yang telah diidentifikasi dengan teman sekelompoknya, kemudian peserta didik menuliskan fakta dan

informasi terkait permasalahan tersebut pada tahap *fact finding*. Setelah peserta didik mengkaji fakta terkait permasalahan, peserta didik memilih permasalahan yang paling penting untuk diselesaikan terlebih dahulu pada tahap *problem finding*. Kemudian menuliskan ide atau gagasan sebanyak-banyaknya pada tahap *idea finding*. Selanjutnya, peserta didik penentuan solusi yang paling tepat untuk menyelesaikan masalah pada tahap *solution finding* dan menuliskan cara yang dilakukan untuk menerapkan solusi tersebut pada tahap *acceptance finding*. Setelah peserta didik menuliskan jawaban dan solusi terkait permasalahan yang disajikan pada LKPD, peserta didik memaparkan hasil diskusi di depan kelas.

Berikut hasil penilaian LKPD dari pertemuan pertama sampai dengan pertemuan ketiga disajikan pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Hasil Penilaian LKPD

Data	Pertemuan		
	1	2	3
Nilai Tertinggi	87	95	98
Nilai Terendah	49	75	78
Rata-Rata Setiap Pertemuan	69,4	83,6	89,2
Rata-Rata Nilai LKPD		80,73	

Keterangan:

Pertemuan 1: Membahas teori asam basa

Pertemuan 2: Praktikum indikator alami

Pertemuan 3: Membahas derajat keasaman

Tabel 4.10 menunjukkan nilai LKPD kelas eksperimen dengan sintak CPS. Data di atas menunjukkan bahwa terjadi peningkatan dari pertemuan pertama sampai pertemuan ketiga. Hal ini, dikarenakan adanya pendekatan diferensiasi melalui sintak CPS sehingga peserta didik terbiasa menyelesaikan suatu permasalahan dengan lingkungan belajar yang sesuai dengan profil belajar.

e. Analisis Data Posttest

1) Uji Normalitas

Uji Normalitas pada data *posttest* dilakukan guna membuktikan data yang diperoleh dari sampel berdistribusi normal atau tidak. Hasil analisis dilampirkan pada Lampiran 23.

Berikut hasil uji normalitas data *posttest* dapat dilihat melalui tabel 4.11.

Tabel 4.11. Hasil Uji Normalitas Posttest

Kelas	Jumlah Peserta Didik	Sig.	Taraf Signifikansi
Eksperimen	33	0,323	0,05
Kontrol	34	0,071	0,05

Berdasarkan hasil uji normalitas kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal dengan taraf sig > 0,05.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan pada sampel yang telah diuji normalitas dan berdistribusi normal. Kedua sampel diuji homogenitasnya untuk melihat apakah sampel memiliki varians sama dengan taraf signifikansi 0,05. Hasil uji dilampirkan pada Lampiran 24. Berikut tabel 4.12 hasil uji homogenitas *posttest*.

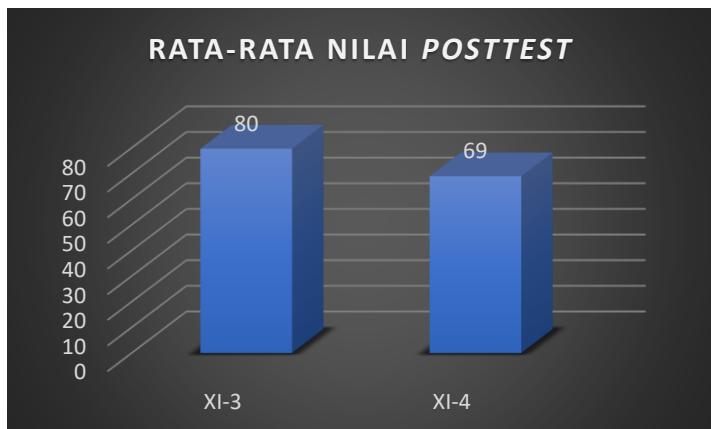
Tabel 4.12. Hasil Uji Homogenitas *Posttest*

Kelas	Levene Statistic	Sig.	Taraf Signifikansi
Eksperimen dan kontrol	3,622	0,061	0,05

Berdasarkan data pada tabel 4.12 menunjukkan bahwa hasil uji homogenitas *posttest* memiliki nilai signifikansi lebih dari 0,05. Hal ini, membuktikan bahwa kedua kelas tersebut bersifat homogen dan memiliki varians yang sama. Uji prasyarat terpenuhi sehingga dapat dilanjutkan pada pengujian selanjutnya menggunakan uji parametrik.

f. Analisis Rata-Rata Hasil *Posttest*

Setelah mendapatkan data *posttest* maka dilakukan analisis rata-rata nilai *posttest*. Lembar jawaban *posttest* kedua kelas dilampirkan pada Lampiran 25. Hasil analisis ditampilkan pada gambar 4.2.



Gambar 4.2. Rekapitulasi Rata-Rata Hasil *Posttest* pada kelas eksperimen (XI-3) dan kelas kontrol (XI-4)

Berdasarkan gambar 4.2 rata-rata hasil *posttest* pada kelas eksperimen mempunyai hasil yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Daftar nilai *posttest* untuk kedua kelas terlampir pada Lampiran 26.

B. Hasil Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan menggunakan uji *independent sample t-test* guna mengetahui perbedaan dalam keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas

eksperimen dan kelas kontrol (Nuryadi *et al.*, 2017). Hasil analisis uji hipotesis didapatkan nilai uji-t (*2 tailed*) $0,00 < 0,05$. Berdasarkan acuan pengambilan keputusan hipotesis, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Artinya, pengujian hipotesis dalam penelitian ini yaitu *differentiated instruction* berbasis *creative problem solving* efektif terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik. Hasil uji *independent sample t-test* disajikan pada tabel 4.13 dan perhitungan pengujian ditunjukkan pada Lampiran 27.

Tabel 4.13. Hasil Uji *Independent Sample t-Test*

Hasil Posttest	df	Sig. 2- Tailed	Mean Difference
<i>Equal variances assumed</i>	65	0,000	2,664
<i>Equal variances not assumed</i>	60,766	0,000	2,652

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan uji hipotesis diperoleh bahwa hasil nilai signifikansi $0,000 < 0,05$ maka H_0 ditolak. Artinya *Differentiated Instruction* berbasis *Creative Problem Solving* efektif terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi asam basa di SMA N 3 Semarang. Penelitian dilakukan berdasarkan masalah yang ditemui melalui wawancara dengan guru kimia, yaitu terkait keterampilan berpikir kritis dan pemenuhan

keberagaman peserta didik. Peserta didik tidak terlalu aktif ketika pembelajaran kimia. Hal ini, tidak sesuai dengan tujuan pendidikan saat ini yang memfokuskan peserta didik untuk menghadapi tantangan global dengan berpikir kritis (Mardhiyah *et al.*, 2021). Selain itu, keberagaman dalam kelas sulit untuk terpenuhi karena belum adanya modifikasi model pembelajaran dengan pendekatan diferensiasi (Nurjanah dan Mustofa, 2024).

Peneliti menggunakan inovasi model pembelajaran untuk mengetahui apakah masalah tersebut dapat diselesaikan dengan *differentiated instruction* berbasis *creative problem solving* terhadap keterampilan berpikir kritis atau tidak. Dengan adanya pendekatan DI dan model pembelajaran CPS diharapkan peserta didik dapat terpenuhi kebutuhannya dan dapat mengeksplorasi materi dengan luas.

Berdasarkan hasil uji coba, instrumen keterampilan berpikir kritis dapat digunakan sebanyak 7 butir soal. Butir soal yang dipilih adalah soal yang memenuhi kriteria valid, reliabel, tingkat kesukaran yang beragam dan daya beda yang baik. Ketujuh soal yang dipilih dengan mempertimbangkan persebaran Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) pada materi asam basa. Sampel pada penelitian ini adalah kelas XI-3 sebagai kelas eksperimen

dan XI-4 sebagai kelas kontrol. Kelas XI-3 berjumlah 35 dan kelas XI-4 berjumlah 36 peserta didik.

Penelitian ini menggunakan dua kelas dengan 6 kali pertemuan untuk kelas eksperimen dan 5 kali pertemuan untuk kelas kontrol. Durasi yang digunakan setiap pertemuan adalah 1 x 45 menit dan 2 x 45 menit. Proses pembelajaran kelas eksperimen diberikan perlakuan menggunakan pendekatan *Differentiated Instruction* (DI) berbasis *Creative Problem Solving* (CPS). Sedangkan kelas kontrol pembelajaran dilakukan dengan metode ceramah.

Tahap awal penelitian ini adalah memberikan *pretest* soal keterampilan berpikir kritis materi asam basa. Berdasarkan rata-rata hasil *pretest* yang didapatkan kelas eksperimen adalah 23,26 dan kelas kontrol adalah 19,04. Pertemuan pertama pada kelas eksperimen yaitu peserta didik melakukan tes gaya belajar melalui platform berikut ini <https://search.app/VmdJrEzCumGURji16>, yang digunakan untuk pengelompokkan pada pertemuan selanjutnya. Kesiapan belajar peserta didik diidentifikasi melalui pertanyaan dasar terkait asam basa. Pertanyaan tersebut bertujuan untuk melakukan pendekatan diferensiasi berdasarkan kesiapan belajar (*readlines*) peserta didik (Tomlinson, 2013). Pada dasarnya peserta didik memiliki tingkatan kesiapan belajar yang berbeda,

sehingga mempunyai hak untuk menerima pembelajaran sesuai tingkatannya (Juari dan Nugraheni, 2024). Pertanyaan yang digunakan terkait teori asam basa. Bagaimana cara kita menentukan senyawa asam dan basa berdasarkan Teori Arrhenius? Manakah yang termasuk senyawa asam dan basa (H_2SO_4 atau $NaOH$)? Hasil pengelompokkan peserta didik dijelaskan dalam tabel 4.14.

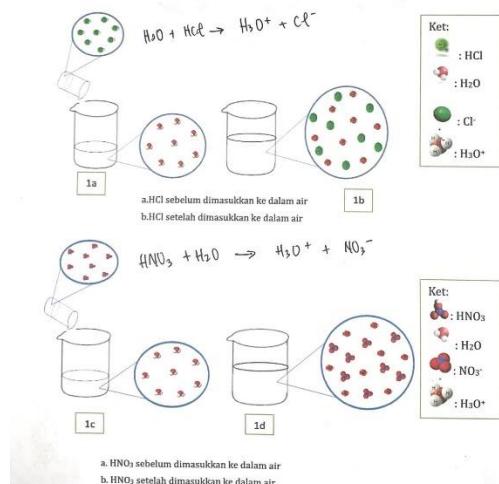
Tabel 4.14. Pengelompokkan Berdasarkan Kesiapan Belajar

Aspek Kesiapan Belajar	Indikator Jawaban	Jumlah Peserta Didik
Mahir Belajar	Apabila peserta didik menjawab definisi Teori Arrhenius dengan benar dan dapat menggolongkan asam basa dengan benar.	15
Siap Belajar	Apabila peserta didik menjawab definisi Teori Arrhenius kurang dan dapat menggolongkan asam basa dengan benar, atau sebaliknya.	13
Belum Siap Belajar	Apabila peserta didik belum bisa menjawab definisi Teori Arrhenius dan belum bisa menggolongkan asam basa dengan benar.	5

Tahap pertama pada pertemuan kedua yaitu peserta didik mengidentifikasi situasi dari permasalahan yang disajikan. Peneliti memberikan LKPD yang berisi gambar senyawa yang belum dimasukkan air dan setelah dimasukkan air. Selain itu, peneliti juga menyajikan

gambar asam basa Teori Bronsted-Lowry dan Lewis. Berikut salah satu hasil identifikasi peserta didik pada Teori Arrhenius disajikan Gambar 4.3.

1. Peserta didik mengidentifikasi situasi dari permasalahan yang disajikan! (*Objective Finding*)
 ❖ Model 1: Teori Asam Basa Arrhenius



Gambar 4.3 Identifikasi Teori Arrhenius

Tahap kedua yaitu meminta peserta didik untuk mengerjakan LKPD sesuai dengan langkah-langkah yang sudah ditulis peneliti. Peserta didik mencari informasi terkait permasalahan tersebut. Berikut hasil aktivitas peserta didik disajikan pada Gambar 4.4.

2. Berdasarkan pengamatan Anda, silahkan gunakan media pembelajaran atau internet untuk mencari informasi terkait permasalahan tersebut! (*Fact Finding*)

Referensi: <https://youtu.be/Y4HzGldIAss?si=EVhkAE5nV37DMcaA>

Tuliskan informasi yang kalian dapatkan sesuai dengan fakta/teori!

Konsep modern dari asam basa dari Arrhenius. Menurutnya, asam adalah zat yang dapat meningkatkan konsentrasi ion hidrogen (H^+) atau proton jika dimasukkan ke dalam larutan. Basa adalah yang meningkatkan jumlah proton (OH^-) jika dimasukkan ke dalam larutan. Asam basa dengan asam klorida.

Gambar 4.4 Hasil Aktivitas Tahap *Fact Finding*

Peneliti mengamati pada tahap ini kelompok mahir belajar dapat menyelesaikan LKPD secara mandiri dan menemukan permasalahan lebih cepat dibandingkan kelompok lainnya. Akan tetapi, pada hasil penilaian LKPD kelompok siap belajar mencapai nilai lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok mahir belajar. Kelompok siap belajar mendapatkan nilai 87 sedangkan kelompok mahir belajar mendapatkan nilai 80,5. Hal ini, menjelaskan bahwa setiap peserta didik yang mahir belajar dan siap belajar mempunyai kemampuan kognitif yang tidak jauh berbeda.

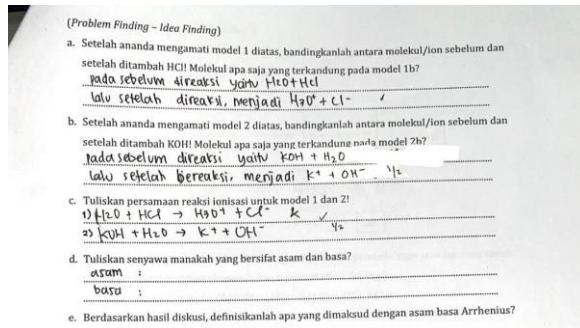
Berdasarkan hasil observasi peneliti pada kelompok mahir belajar belum terbentuk sikap diskusi yang baik. Hal ini, ditandai ketika menyelesaikan LKPD peserta didik dalam kelompok mahir belajar menyelesaikan secara individu. Sikap diskusi yang kurang tepat dapat menyebabkan beberapa kesalahan dalam menyelesaikan

suatu permasalahan. Selaras dengan pendapat Hidayanti, Savalas & 'Ardhuha (2020), kelompok siap belajar mempunyai keterampilan kolaborasi yang cukup baik dalam penyelesaian masalah sehingga didapatkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan kelompok lainnya.

Peneliti membimbing kelompok belum siap karena lebih membutuhkan perhatian khusus supaya tidak tertinggal dengan teman satu kelas (Kristiani *et al.*, 2021). Peneliti mempersilahkan kepada kelompok sangat siap dan sudah siap untuk bertanya jika ada hal yang belum dipahami. Peneliti mengamati aktivitas siswa sesuai kelompok masing-masing. Kelompok belum siap belajar membutuhkan waktu yang lebih lama dalam pengerjaan LKPD karena peneliti harus menjelaskan terlebih dahulu teori asam basa. Peserta didik pada kelompok belum siap belajar bukan berarti tidak bisa mengerjakan. Akan tetapi, peserta didik tersebut belum belajar terkait materi yang dibahas di sekolah (Swandewi, 2021).

Tahap ketiga yaitu peserta didik berdiskusi dengan kelompok masing-masing untuk menjawab pertanyaan pada LKPD. Selanjutnya, pada tahap keempat peserta didik mengumpulkan berbagai jawaban atau gagasan untuk mengevaluasi masalah. Salah satu jawaban peserta didik

pada tahap ini berdasarkan diskusi kelompok disajikan pada Gambar 4.5 sebagai berikut.



Gambar 4.5 Hasil Diskusi Peserta Didik

Tahap kelima adalah peserta didik mengevaluasi gagasan yang telah didiskusikan untuk dipilih sebagai solusi terbaik. Tahap keenam yaitu peneliti menyajikan satu soal terkahir untuk menyimpulkan dari ketiga teori asam basa. Peserta didik menyepakati hasil dari diskusi kemudian mempresentasikannya. Peneliti melakukan refleksi hasil proses belajar yang telah dilaksanakan dan menyimpulkan terkait teori asam basa dari ketiga tokoh.

Pertemuan kedua, yaitu peserta didik pada kelas eksperimen melakukan presentasi di depan kelas dan melakukan tanya jawab pada kelompok lain. Sedangkan pada kelas kontrol peserta didik mengerjakan soal melalui *kahoot* dan melakukan tanya jawab terkait teori asam basa. Aktivitas tanya jawab pada kelas kontrol berjalan

dengan lancar dan peserta didik berpartisipasi aktif dalam kegiatan pembelajaran.

Pertemuan ketiga, yaitu peserta didik pada kelas eksperimen mengerjakan *kahoot* dan mereview materi teori asam basa pada pertemuan sebelumnya. Sedangkan kelas kontrol mendapatkan materi terkait indikator asam basa dan trayek pH melalui metode ceramah. Peserta didik pada kelas kontrol cenderung kurang memperhatikan saat pembelajaran dengan metode ceramah. Berdasarkan pengamatan oleh peneliti, kelas kontrol mempunyai keaktifan yang cukup baik ketika sesi tanya jawab atau *quiz*.

Materi selanjutnya adalah praktikum indikator alami yang dilaksanakan oleh kedua kelas. Pertemuan keempat diberikan petunjuk praktikum dan lembar pertanyaan untuk dijawab setelah melaksanakan praktikum. Setelah dilaksanakan praktikum, peneliti memberikan penugasan berupa laporan praktikum. Kelas eksperimen mempunyai beberapa minat yang beragam dalam mengerjakan laporan praktikum, seperti PPT, tulis tangan, dan ketik berupa *hard file*. Peserta didik dalam satu kelas mempunyai minat yang beragam (Rahma dan Qurrata Aini, 2023). Hal ini, berbeda dengan kelas kontrol yang mengerjaan dengan format laporan berupa hasil

ketik dan dokumentasi video. Salah satu laporan praktikum pada kelas eksperimen disajikan dalam gambar 4.6 berikut ini.



Gambar 4.6 Contoh Laporan Praktikum PPT

Berdasarkan hal tersebut kelas eksperimen cenderung lebih mudah menggunakan *differentiated instruction*. Pertemuan kelima, yaitu materi derajat keasaman. Kelas eksperimen melakukan pembagian kelompok berdasarkan gaya belajar (Muhab *et al.*, 2024). Sedangkan pada kelas kontrol menerima materi dengan metode ceramah dan mengerjakan latihan soal.

Berdasarkan hasil tes gaya belajar pada kelas eksperimen didapat 6 kelompok.

Tabel 4.15 Hasil Tes Gaya Belajar Peserta Didik

Gaya Belajar	Jumlah Peserta Didik	Jumlah Kelompok
Visual	11	2
Auditori	9	2
Kinestetik	12	2

Materi asam basa pada kelas kontrol selesai lebih dulu dibandingkan pembelajaran pada kelas eksperimen. Hal ini, dikarenakan *differentiated instruction* membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan pembelajaran biasa. Kelas eksperimen menyelesaikan LKPD kegiatan pembelajaran 3 sesuai dengan sintak CPS.

Aktivitas pembelajaran peserta didik pada sub materi ketiga, yaitu terkait derajat keasaman. Peserta didik membuat kelompok berdasarkan gaya belajar yang sama karena diharapkan pada pembelajaran ini dapat dihasilkan produk yang sesuai. Produk yang dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana pemahaman peserta didik terkait materi asam basa.

Hasil dari pertemuan kelima, yaitu peserta didik diberikan waktu 2 minggu untuk menyelesaikan produk terkait materi derajat keasaman. Produk yang telah diselesaikan peserta didik dikumpulkan dalam satu link. Berikut link pengumpulan produk yang dapat diakses <https://nlink.at/pengumpulantugas>.

Aktivitas pembelajaran peserta didik yang menunjang berpikir kritis pada pertemuan kelima dan keenam dirangkum dalam Tabel 4.16.

Tabel 4.16 Aktivitas Pembelajaran Peserta Didik

Sintak CPS	Aktivitas Pembelajaran	Indikator Berpikir Kritis
<i>Objective Finding</i>	Peserta didik mengidentifikasi permasalahan dari gambar yang telah disajikan dan video terkait proses reaksi Zn dengan asam kuat.	Analisis (<i>Analysis</i>)
<i>Fact Finding</i>	Peserta didik mengumpulkan data berupa fakta dan informasi terkait reaksi Zn dengan HCl dan Zn dengan CH ₃ COOH.	Interpretasi (<i>Interpretation</i>)
<i>Problem Finding</i>	Peserta didik menuliskan sebanyak mungkin hasil analisis permasalahan dalam bentuk pernyataan dan memilih beberapa permasalahan yang paling utama untuk diselesaikan.	Inferensi (<i>Inference</i>)
<i>Idea Finding</i>	Peserta didik menentukan dugaan terkait permasalahan yang disajikan. Berdasarkan dugaan tersebut, peserta didik mengkreasikan berbagai ide untuk menjawab kemungkinan yang ada. Berbagai ide yang muncul dari tiap individu dapat diterima dan dituliskan dalam LKPD.	Evaluasi (<i>Evaluation</i>)
<i>Solution Finding</i>	Peserta didik mengevaluasi berbagai ide atau memilih solusi terbaik untuk menjawab pertanyaan pada lembar pertanyaan yang telah disajikan. Pertanyaan yang disajikan oleh peneliti adalah 3 soal yang terkait dengan perhitungan nilai Ka, pH, dan analisis nilai Kb berdasarkan tabel dengan data pH.	Pengaturan Diri (<i>Self-Regulation</i>)
<i>Acceptance Finding</i>	Peserta didik pada tahap ini peserta didik menghasilkan produk untuk menjelaskan permasalahan yang telah diselesaikan sesuai dengan gaya belajar masing-masing.	Eksplanasi (<i>Explanation</i>)

Kelompok visual diberikan pilihan untuk menghasilkan produk berupa PPT, poster, infografis, dan video. Kelompok auditori diberikan pilihan berupa *podcast*, menyanyi atau membuat lagu terkait materi, dan presentasi di depan kelas. Sedangkan pilihan pada kelompok kinestetik, yaitu membuat *game*, eksperimen, dan drama. Berikut cuplikan hasil produk dari setiap kelompok yang telah disepakati.



Gambar 4.7 Produk Kelompok Visual



Gambar 4.8 Produk Kelompok Auditori



Gambar 4.9 Produk Kelompok Kinestetik

Kelas eksperimen melaksanakan *posttest* pada pertemuan kedelapan, sedangkan kelas kontrol melaksanakan *posttest* pada pertemuan ketujuh.

Berdasarkan gambar 4.2 dapat disimpulkan terjadi peningkatan keterampilan berpikir kritis pada peserta didik setelah dilakukan pendekatan diferensiasi berbasis CPS dibuktikan dari hasil rata-rata *posttest* kelas eksperimen yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini didukung penelitian oleh Jariyah, Wahyudiatyi & Amelia Riyandari (2022), bahwa terjadi peningkatan keterampilan berpikir kritis pada peserta didik SMA kelas XI setelah penerapan model pembelajaran CPS. Kelas eksperimen mendapatkan nilai 80 sedangkan kelas

kontrol mendapatkan nilai 69. Sesuai dengan penelitian Avandra dan Desyandri (2023), yang menjelaskan adanya peningkatan keterampilan berpikir kritis setelah menerapkan pembelajaran berdiferensiasi pada peserta didik. Hal ini, juga sesuai dengan penelitian Maemunah dan Masdiana (2023), yang menjelaskan implementasi model pembelajaran CPS meningkatkan hasil belajar dibandingkan pembelajaran menggunakan metode konvensional.

Hasil nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen pada gambar 4.2 berada di atas KKM sekolah, yaitu 80. Sedangkan rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol di bawah nilai KKM sekolah, artinya pencapaian akhir peserta didik dengan pembelajaran konvensional belum sesuai dengan standar minimum pada sekolah.

Model pembelajaran CPS mengajak peserta didik untuk bisa menyelesaikan permasalahan yang disajikan (Agustin *et al.*, 2024). Peserta didik dituntut untuk mengidentifikasi situasi dari permasalahan yang disajikan, mengumpulkan data berupa fakta dan informasi untuk memecahkan masalah, menganalisis sebanyak mungkin permasalahan, menemukan berbagai macam gagasan, mengevaluasi atau menjawab atas permasalahan

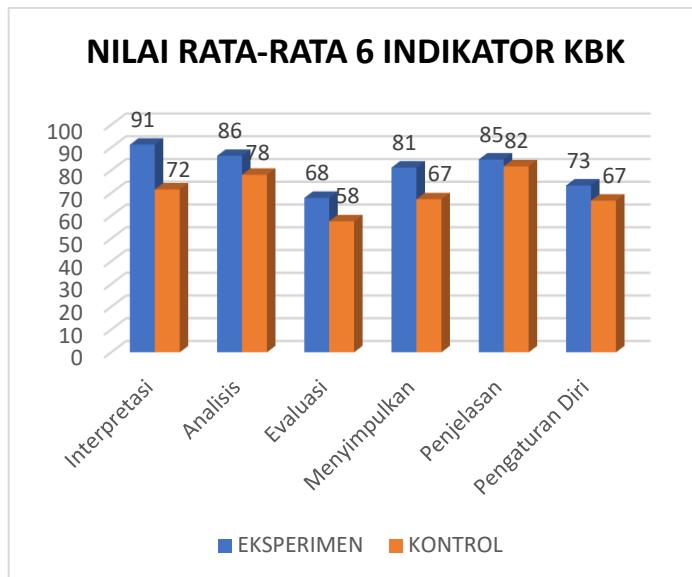
berdasarkan solusi terbaik, dan menyepakati hasil yang dipilih untuk disimpulkan.

Peserta didik melalui model CPS diajak untuk berpikir kritis dalam menghadapi masalah (Nurdin, Nayan & Risnawati, 2020). Hal yang paling menonjol dari CPS adalah karakteristik penggunaan berpikir divergen dan konvergen (Isaksen, Stead-Dorval & Treffinger, 2021). Berpikir divergen memfasilitasi untuk menghasilkan banyak ide dalam proses CPS. Sedangkan berpikir konvergen merupakan keterampilan untuk menghasilkan solusi paling menjanjikan.

Pembelajaran CPS pada peserta didik tidak hanya mengemukakan gagasan atau menghasilkan beberapa alternatif penyelesaian masalah. Peserta didik pada waktu tertentu bertanggung jawab memutuskan untuk memilih satu gagasan dan menolak yang lainnya. Peserta didik dituntut untuk mempunyai alasan yang relevan dalam memilih dan menilai pilihannya yang terbaik. Kemampuan peserta didik untuk membuat pertimbangan dan mengambil keputusan merupakan bagian penting dari aktivitas berpikir kritis.

Setelah melihat perbedaan nilai rata-rata keterampilan berpikir kritis peserta didik dari dua kelas,

selanjutnya menganalisis 6 indikator keterampilan berpikir kritis peserta didik pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Nilai Rata-Rata 6 Indikator KBK

Berdasarkan gambar 4.10 indikator interpretasi pada kelas eksperimen memiliki presentase yang lebih tinggi dibandingkan indikator yang lain. Hal ini menunjukkan bahwa model CPS sangat baik dalam peningkatan berpikir kritis terutama indikator interpretasi. Indikator interpretasi didukung melalui model CPS terutama sintak *fact finding*. Peserta didik mampu menuliskan pokok permasalahan yang teridentifikasi secara jelas dan lengkap. Kelas eksperimen mencapai nilai lebih dari 80 untuk empat indikator

keterampilan berpikir kritis, yaitu interpretasi, analisis, menyimpulkan, dan penjelasan.

Kelas kontrol memiliki nilai presentase 82 pada indikator penjelasan. Indikator tersebut merupakan indikator yang paling tinggi presentasenya dibandingkan indikator yang lain. Hal ini membuktikan bahwa selisih antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dalam berpikir kritis tidak terlalu jauh terutama pada indikator penjelasan.

Kelas eksperimen didesain dengan pendekatan diferensiasi atau DI untuk mengakomodasi setiap individu dalam kelas (Kristiani *et al.*, 2021). DI memberikan peluang kepada peserta didik melalui gaya belajar yang berbeda, kesiapan belajar, dan minat peserta didik. Penelitian ini mengakomodasi kelas eksperimen agar keberagaman peserta didik terpenuhi sehingga rentang nilai yang didapat mempunyai selisih yang tidak terlalu jauh.

D. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini telah diselesaikan sesuai alur penelitian, tetapi peneliti menyadari masih belum sempurna dengan kekurangan dan keterbatasan dalam melaksanakan penelitian. Berikut keterbatasan peneliti yang terdiri dari waktu dan kemampuan.

1. Keterbatasan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 15 Januari sampai dengan 15 Februari 2025. Berdasarkan situasi dari sekolah, pada tanggal tersebut juga terdapat pembelajaran proyek (P5) sehingga waktu yang digunakan untuk penelitian kurang maksimal selama 8×45 menit.

2. Keterbatasan Kemampuan

Kemampuan peneliti dalam melaksanakan penelitian ini sangat terbatas. Kekurangan dalam penelitian ini, yaitu implementasi *Differentiated Instruction* yang seharusnya dari awal menggunakan kesiapan belajar dan gaya belajar. Hal ini, dikarenakan judul peneliti terkait DI berbasis CPS sehingga seharusnya elemen DI diterapkan dari awal proses penelitian dan pada setiap pertemuan pembelajaran.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan data yang telah dianalisis dapat disimpulkan bahwa pembelajaran *differentiated instruction* berbasis *creative problem solving* efektif terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi asam basa. Uji *independent sample t-test* menunjukkan nilai (*sig*) $0,00 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hasil rata-rata keterampilan berpikir kritis pada kelas eksprimen adalah 80 dan kelas kontrol 69. Pembelajaran DI berbasis CPS memberikan hasil yang baik dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis, meningkatkan keaktifan, dan memenuhi keberagaman peserta didik dalam pembelajaran kimia.

B. Implikasi

Penelitian terkait *differentiated instruction* berbasis *creative problem solving* berdampak pada peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi asam basa. Pembelajaran dengan inovasi tersebut efektif untuk menyelesaikan masalah terkait berpikir kritis dan pemenuhan keberagaman peserta didik. Oleh karena itu, pembelajaran DI berbasis CPS diharapkan dapat diaplikasikan di sekolah.

C. Saran

Penelitian ini memiliki saran yang dapat disimpulkan oleh peneliti yaitu:

1. Bagi Peneliti

Peneliti disarankan melakukan penelitian lebih lanjut terkait efektivitas DI berbasis CPS pada materi yang berbeda serta mengukur variabel lain yang tidak sama dengan penelitian ini.

2. Bagi Guru

Guru yang mengaplikasikan pembelajaran DI berbasis CPS, disarankan dapat mengelola waktu dengan maksimal supaya proses pembelajaran lebih efektif dan efisien. Guru dapat memilih strategi diferensiasi yang digunakan pada pembelajaran.

3. Bagi Sekolah

Sekolah dapat menginformasikan pembelajaran DI berbasis CPS kepada guru mata pelajaran lain agar termotivasi untuk mengembangkan model pembelajaran. Sekolah dapat membantu guru yang masih kesulitan dalam pemenuhan keberagaman peserta didik melalui inovasi tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- 'Aisy, S. R. (2023) 'Analisis Tingkat Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI IPA SMA PGRI 1 Jombang pada Materi Asam Basa Ditinjau dari Perbedaan Gender', *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 7(2), pp. 17–26. doi: 10.23887/jjpk.v7i2.67356.
- Agustin, W. et al. (2024) 'Penerapan Model Pembelajaran Creative Problem Solving (CPS) Berbantuan Media Video Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Mata Pelajaran Ekonomi', *Jurnal Studi Multidisipliner*, 8(7), pp. 417–431.
- Ahmar, D. S. (2016) 'Hubungan antara Kemampuan Awal dengan Kemampuan Berpikir Kreatif dalam Kimia Peserta Didik Kelas XI IPA SMA Negeri se-Kabupaten Takalar', *Jurnal Sainsmat*, V(1), pp. 157–166.
- Aibekob, E. Y., Santoso, D. and Hadiprayitno, G. (2022) 'Analisis Kesulitan Guru dan Siswa dalam Mengimplementasikan Kurikulum Merdeka Belajar pada Rumpun Bidang Studi IPA (Biologi, Fisika, Kimia) Kelas X MAN 1 Mataram', *Journal of Classroom Action Research*, 4(1), p. 1.
- Ali, S. and Khaeruddin (2012) 'Evaluasi Pembelajaran', pp. i–101.
- Ariadila, S. N. et al. (2023) 'Analisis Pentingnya Keterampilan Berpikir Kritis Terhadap Pembelajaran Bagi Siswa', *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(20), pp. 664–669.
- Arikunto, S. (2014) 'Prosedur penelitian : suatu pendekatan praktek / Suharsimi Arikunto', in. Jakarta: Rineka Cipta.
- Avandra, R. and Desyandri (2023) 'Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran Ipa Kelas Vi Sd', *Didaktik : Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 8(2), pp. 2944–2960. doi: 10.36989/didaktik.v8i2.618.
- Basir, N. E. S., Jusniar and Razak, A. (2023) 'Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi dengan Model Discovery

- Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik', *Jurnal Pemikiran dan Pengembangan Pembelajaran*, 5(3), pp. 896–904.
- Budiastuti, D. and Bandur, A. (2018) *Validitas dan Reliabilitas Penelitian*, Mitra Wacana Media.
- Chang, R. (2005) *Kimia Dasar: Konsep-Konsep Inti*. Ketiga. Jakarta: Erlangga.
- Creswell, J. W. (2014) *Educational Research: Planning, Conducting and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. Fourth Edi.
- Creswell, J. W. and Creswell, J. D. (2018) *Qualitative, quantitative and mixed methods approaches*, SAGE Publications, Inc. doi: 10.4324/9781315707181-60.
- Dahlena, J., Hamid, A. and Kusasi, M. (2020) 'Model Pembelajaran Creative Problem Solving (Cps) Untuk Meningkatkan Kreativitas Ilmiah Dan Hasil Belajar Materi Larutan Penyangga', *JCAE (Journal of Chemistry And Education)*, 3(1), pp. 23–30. doi: 10.20527/jcae.v3i1.307.
- Danil, M. et al. (2023) 'the Connection Between Students' Retention and Critical Thinking Skills in Diverse Academic Skills in Biology Learning', *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 12(2), pp. 241–251. doi: 10.15294/jpii.v12i2.39983.
- Danuri and Maesaroh, S. (2019) *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Edited by A. C. Penerbit Samudra Biru.
- Dugan, M. et al. (2017) 'Creative Problem Solving: a quick, down-and-dirty handbook', *Inclusive Innovation*, (January).
- Elder, L. and Paul, R. (2008) 'Critical Thinking Development: A Stage Theory With Implications for Instruction', *The Foundation For Critical Thingking*, p. diakses 23 Feb 2024.
- Ennis, R. H. (2011) 'The Nature of Critical Thinking', *Informal Logic*, 6(2), pp. 1–8. doi: 10.22329/il.v6i2.2729.
- Facione, P. a. (2011) 'Critical Thinking : What It Is and Why It

- Counts', *Insight assessment*, (ISBN 13: 978-1-891557-07-1.), pp. 1-28.
- Fatmawati, B., Roshayanti, F. and Ha, M. (2023) 'The Implementation of Creative Problem Solving Model in Teaching of Biodeviersity at Senior High School', *IJECA (International Journal of Education and Curriculum Application)*, 6(1), p. 61. doi: 10.31764/ijeca.v6i1.13571.
- Gregory, R. J. (2015) *Psychological testing: History, principles, and applications* Boston, MA: Pearson., Global Edition.
- Hamdani, M., Prayitno, B. A. and Karyanto, P. (2019) 'Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Metode Eksperimen', *Proceeding Biology Education Conference*, 16(Kartimi), pp. 139-145.
- Handayani, R., Sain, U. and Nurhadi, M. (2021) 'Pengaruh Media Google Form Dalam Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Hasil Belajar Siswa Materi Asam Basa', *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 5(1), pp. 81-90. doi: 10.19109/ojpk.v5i1.6227.
- Hidayah, R., Salimi, M. and Susanti, T. S. (2017) 'Critical Thinking Skill: Konsep dan Indikator Penilaian', *JURNAL TAMAN CENDEKIA*, 1(2), pp. 85-102.
- Hidayanti, E., Savallas, L. R. T. and 'Ardhuha, J. (2020) 'Keterampilan Kolaborasi: Solusi Kesulitan Belajar Siswa SMA dalam Mempelajari Kimia', *Seminar Nasional Pendidikan Inklusif PGSD UNRAM 2020*, 1(1), pp. 1-7.
- Husna, F. E. and 'Aini, F. Q. (2023) 'Perbedaan Hasil Belajar Siswa Antara Pembelajaran Berdiferensiasi Proses Berdasarkan Kesiapan Belajar dengan Berdasarkan Gaya Belajar Pada Materi Ikatan Kimia', *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(2), pp. 14189-14196.
- Intan, I. S. (2017) 'Pengaruh Model Pembelajaran Creative Problem Solving (Cps) Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Self Regulation ...', *Repository.Uinjkt.Ac.Id*, p. 1.

- Isaksen, S. G., Stead-Dorval, K. B. and Treffinger, D. J. (2021) *Creative Problem Solving*. 4th edn, *Creative Problem Solving An Introduction*. 4th edn. New York: Routledge. doi: 10.4324/9781003419327.
- Jariyah, A., Wahyudiat, D. and Amelia Riyandari, B. (2022) 'Pengaruh Model Pembelajaran Creative Problem Solving Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Asam Basa Kelas XI SMAN 2 Langgudu. SPIN-Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia', *Spin*, 4(2), pp. 110–120. doi: 10.20414/spin.v4i2.5260.
- Juari, E. W. D. R. A. and Nugraheni, N. (2024) 'Analisis Kesiapan Belajar Siswa pada Pembelajaran Perdiferensiasi', *Jurnal Riset Pendidikan Dasar (JRPD)*, 5(1), p. 43. doi: 10.30595/jrpd.v5i1.16064.
- Jufrianto, M. et al. (2024) 'The Influence of Differentiated Instruction on Senior High School's English Learning Outcomes', *Jurnal.Stkipmb.Ac.Id*, 5(2), pp. 421–431.
- Khudriyah (2021) *Metodologi Penelitian dan Statistik Pendidikan*. Malang: Madani.
- Kristiani, H. et al. (2021) *Model Pengembangan Pembelajaran Berdiferensiasi*.
- López-Fernández, M. del M., González-García, F. and Franco-Mariscal, A. J. (2022) 'How Can Socio-scientific Issues Help Develop Critical Thinking in Chemistry Education? A Reflection on the Problem of Plastics', *Journal of Chemical Education*, 99(10), pp. 3435–3442. doi: 10.1021/acs.jchemed.2c00223.
- Maemunah, S. and Masdiana, T. and Y. T. F. and (2023) 'Penerapan Model Pembelajaran Creative Problem Solving (Cps) Terhadap Hasil Belajar Materi Luas Permukaan Bangun Ruang Sisi Datar Kelas Vi Di Mi Al-Islah Lubuk Kuyung Pekon Sukamulya Kecamatan Pugung Kabupaten Tanggamus Tahun Ajaran 2022/2023', *Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah*, p. 3.
- Mairoza, D. et al. (2024) 'Lectura : Jurnal Pendidikan', 15, pp. 207–221.

- Malisa, S., Bakti, I. and Iriani, R. (2018) 'Model Pembelajaran Creative Problem Solving (Cps) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa', *Vidya Karya*, 33(1), p. 1. doi: 10.20527/jvk.v33i1.5388.
- Mardhiyah, R. H. et al. (2021) 'Pentingnya Keterampilan Belajar di Abad 21 sebagai Tuntutan dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia', 71(1), pp. 63–71.
- Muhab, S. et al. (2024) 'Evaluation of Differentiated Learning in Chemistry by Using the CIPP Evaluation Model', *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(2), pp. 923–939. doi: 10.29303/jppipa.v10i2.5985.
- Nurdin, E., Nayan, D. D. and Risnawati, R. (2020) 'Pengaruh Pembelajaran Model Creative Problem Solving (CPS) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis ditinjau dari Kemampuan Awal Matematis Siswa Sekolah Menengah Atas', *Jurnal Gantang*, 5(1), pp. 39–49. doi: 10.31629/jg.v5i1.2151.
- Nurjanah, E. A. and Mustofa, R. H. (2024) 'Transformasi Pendidikan: Menganalisis Pelaksanaan Implementasi Kurikulum Merdeka pada 3 SMA Penggerak di Jawa Tengah', *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 13(1), pp. 69–86.
- Nuryadi et al. (2017) *Buku Ajar Dasar-dasar Statistik Penelitian, Sibuku Media*.
- Ontowijoyo, A. S. et al. (2022) 'Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Melalui Penerapan Problem Based Learning Berpendekatan Flipped Classroom Pada Materi Hidrolisis', *Chemined*, 11(2), pp. 151–157.
- Pratiwi, Y. D., Lesmono, A. D. and Astutik, S. (2018) 'Model Pembelajaran Creative Problem Solving (Cps) Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dan Keterampilan Kreativitas Ilmiah Siswa', *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(4), pp. 356–363.
- Purba, L. S. L. (2022) 'Analysis of critical thinking ability based on student gender through the implementation of

- independent curriculum in chemistry learning', *Jurnal Pendidikan Kimia*, 14(3), pp. 187–192. doi: 10.24114/jpkim.v14i3.40305.
- Purba, M. et al. (2021) *Prinsip Pengembangan Pembelajaran Berdiferensiasi (Differentiated Instruction)*, Pusat Kurikulum dan Pembelajaran Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Rahma, M. and Qurrata Aini, F. (2023) 'Studi Literatur: Differentiated Instruction dalam Pembelajaran Kimia', *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7, pp. 25375–25382.
- Retnawati, H. (2016) *Heri Retnawati* 9 786021 547984.
- Riinawati (2021) *Sasaran dan objek penilaian, Pengantar Evaluasi Pendidikan*.
- Rohimat, S., Wulandari, D. R. and Wardani, I. T. (2023) 'Efektivitas Pembelajaran Kimia dengan Pendekatan Diferensiasi Konten dan Produk', *Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(3), pp. 57–64.
- Roziah, I., Isnaini, M. and Astuti, R. T. (2022) 'Analisis kesulitan belajar kimia pada materi hidrolisis garam terhadap peserta didik di SMA Jami'iyah Islamiyah', *Desain merdeka belajar dalam pendidikan kimia dan inovasi pembelajaran pasca pandemi covid-19*, pp. 27–43.
- Sahir, S. H. (2022) *Metodologi Penelitian*. KBM INDONESIA.
- Salamiyah, S., Astutik, T. P. and Wicaksono, A. T. (2023) 'Efektivitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Kearifan Lokal dengan Pendekatan STEAM pada Materi Asam Basa', *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 7(1), pp. 57–65. doi: 10.19109/ojpk.v7i1.16137.
- Salsabilla, A. putri (2023) 'Strategi Peningkatan Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Melalui Learning Community', *Awwaliyah: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 6(2), pp. 102–109. doi: 10.58518/awwaliyah.v6i2.1747.
- Sari, F., Lihawa, K. and Pakaya, U. (2023) 'Implementing Differentiated Instruction in Writing Procedure Text

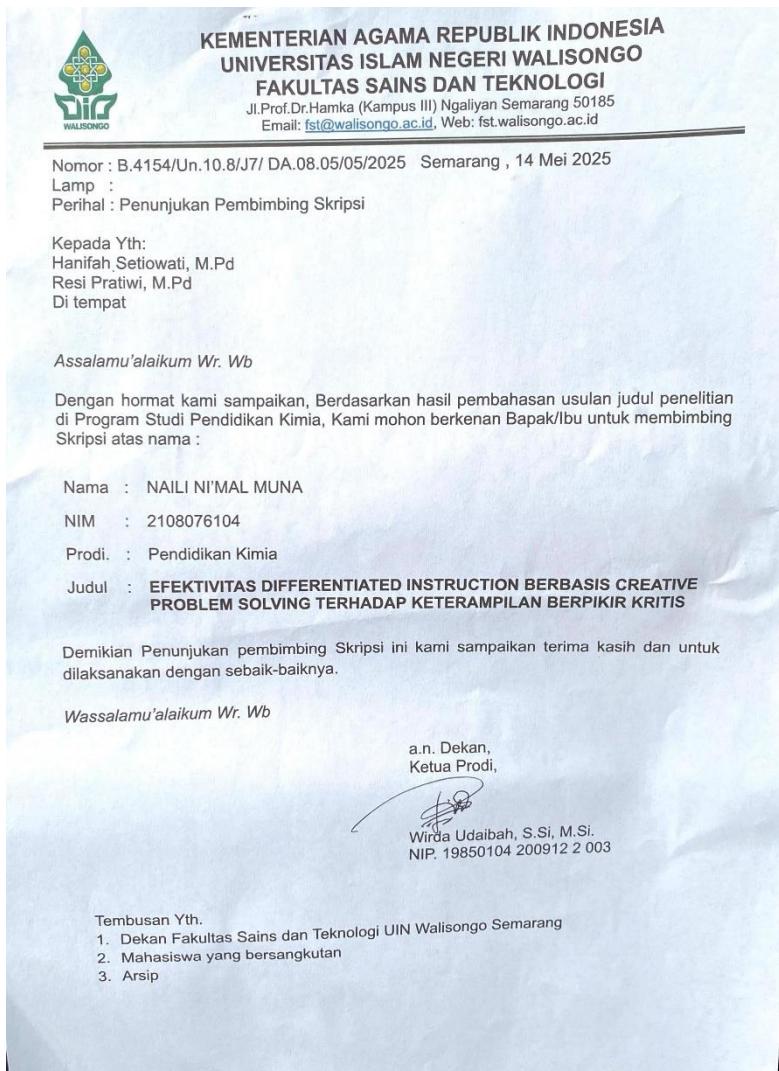
- for Grade X Students (Phase E) at SMA N 1 Wonosari, Indonesia', *International Journal of Research and Review*, 10(7), pp. 189–202. doi: 10.52403/ijrr.20230725.
- Satriani, S. and Wahyuddin (2018) 'Implementasi Model Pembelajaran Creative Problem Solving (CPS) Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa', 5(1), pp. 69–81.
- Septa, I. et al. (2022) 'Pengaruh Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik SMA Negeri 1 Lahusa', *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(20), pp. 314–321.
- Soesana, A. et al. (2023) *Metodologi Penelitian Kualitatif*.
- Sudaryono (2016) *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta.
- Sugiyono (2022) *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. 4th edn. Edited by Sutopo. Bandung: ALFABETA.
- Sujanem, R. and Putu Suwindra, I. N. (2023) 'Problem-Based Interactive Physics E-Module in Physics Learning Through Blended Pbl To Enhance Students' Critical Thinking Skills', *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 12(1), pp. 135–145. doi: 10.15294/jpii.v12i1.39971.
- Sukardi (2009) *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Supriyatni, E. et al. (2018) 'Profil Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA Swasta di Sraged pada Materi Sistem Reproduksi Profile of Private High Schools Students' Critical Thinking Skills in Sraged on Reproductive System', *BIOEDUKASI: Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(2), pp. 74–84.
- Swandewi, N. P. (2021) 'Implementasi Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Pembelajaran Teks Fabel Pada Siswa Kelas VII H SMP Negeri 3 Denpasar', *Jurnal Pendidikan Deiksis*, 3(1), pp. 53–62.
- Syukri, S. (1999) *Kimia Dasar 2*. Bandung: ITB.
- Tomlinson, C. A. (2001) 'How to Differentiate Instruction in Mixed-Ability Classrooms', in *How to Differentiate*

- Instruction in Mixed-Ability Classrooms, 2nd edition.* 2nd edn. ASCD.
- Tomlinson, C. A. (2013) *Assessmentandstudent Success In Adifferentiatedclassroom, Assessmentandstudent Success in Adifferentiatedclassroom.*
- Udiyah, I. N. M. U. and Pujiastutik, H. (2017) 'Penerapan Model Pembelajaran Creative Problem Solving (CPS) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah IPA Kelas VII SMP Negeri 2 Tuban', *Proceeding Biology Education Conference*, 14(1), pp. 540–544.
- Wansaubun, W. A. (2020) 'Upaya Meningkatkan Kreativitas Dalam Memecahkan Masalah Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Creative Problem Solving (Cps)', *Arfak Chem: Chemistry Education Journal*, 3(2), pp. 220–226. doi: 10.30862/accej.v3i2.305.
- Widya, Indrawati, E. S. and Muliani, D. E. (2020) 'Validity and practicality of integrated science teaching materials based on Creative Problem Solving model as an efforts for the establishment of anticorruption characters', *Journal of Physics: Conference Series*, 1481(1). doi: 10.1088/1742-6596/1481/1/012079.
- Windayanti *et al.* (2023) 'Problematika Guru Dalam Menerapkan Kurikulum Merdeka', *Journal On Education*, 06(01).
- Wiyati, A. (2020) 'Arni Wiyati , S . Pd', *Modul Pembelajaran Kimia Kelas xi: Larutan Asam-Basa*, pp. 1–46.
- Yanti, N. L. I. M., Redhana, W. and Suastra, W. (2023) 'Multiple Scaffolding STEAM Project-Based Learning Model In Science Learning', *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(8), pp. 6493–6502. doi: 10.29303/jppipa.v9i8.4470.
- Zikri, A. and Novio, R. (2024) 'Problematika Guru Dalam Menerapkan Kurikulum Merdeka di SMA Negeri 1 Tilatangkamang', *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), pp. 3842–3842.
- Zuriah, N. and Sunaryo, H. (2018) 'Model Pendidikan Karakter di Perguruan Tinggi', in Wahyudi, S. (ed.) *Rekayasa*

Sosial. 2nd edn. Malang-Jawa Timur: Surya Pena Gemilang.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Penunjukkan Pembimbing



Lampiran 2. Permohonan Riset ke Sekolah



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km.1 Semarang
 E-mail: fst@walisongo.ac.id Web: [Http://fst.walisongo.ac.id](http://fst.walisongo.ac.id)

Nomor : B.116/Un.10.8/K/SP.01.08/01/2025
 Lamp : Proposal Skripsi
 Hal : Permohonan Izin Riset

Semarang, 06 Januari 2025

Kepada Yth.

Kepala Sekolah SMA Negeri 3 Semarang
 Jl. Pemuda No. 149, RT.5/RW.3, Sekayu, Kec. Semarang Tengah, †
 Semarang, Jawa Tengah 50132
 di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : NAILI NI'MAL MUNA
 NIM : 2108076104
 Jurusan : PENDIDIKAN KIMIA
 Judul : EFEKTIVITAS DIFFERENTIATED INSTRUCTION BERBASIS CREATIVE
 PROBLEM SOVLING TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS
 Semester : VII (Tujuh)

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang
 disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut, Meminta ijin melaksanakan
 Riset di tempat Bapak / ibu pimpin, yang akan dilaksanakan 8-31 Januari 2024.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan Yth.

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

Cp NAILI NI'MAL MUNA : 087742203928

Lampiran 3. Surat Keterangan Riset



**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 3
SEMARANG**

Alamat : Jl. Pemuda 149 Telp 3544287-3544291, Fax. 024-3544291
Email : smanegeri3semarang149@gmail.com, website:www.sman3-smg.sch.id



SURAT KETERANGAN

Nomor : 421.3/171/2025

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs. Yuwana, M.Kom
NIP : 19670827 199512 1 003
Jabatan : Kepala SMA Negeri 3 Semarang
Alamat Kantor : Jl. Pemuda No. 149 Semarang

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

Nama : Naili Ni'mal Muna
NIM : 2108076104
Perguruan Tinggi : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
Prodi : Pendidikan Kimia

Bahwa nama tersebut di atas telah melaksanakan penelitian di SMA Negeri 3 Semarang tahun pelajaran 2024/2025, pada tanggal 15 Januari s.d 15 Februari 2025 dengan judul penelitian: "Efektivitas *Differentiated Instruction* Berbasis Creative Problem Solving Terhadap Keterampilan Berfikir Kritis"

Demikian surat keterangan ini kami buat dengan sebenarnya, dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

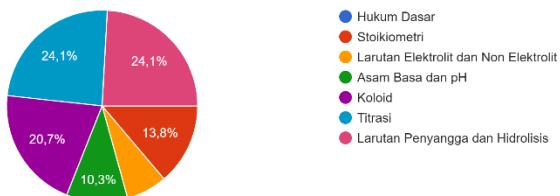
Semarang, 11 Februari 2025
Kepala SMA Negeri 3 Semarang



Lampiran 4. Angket Pra Riset

Materi kimia apa yang paling susah menurut Anda?

29 jawaban



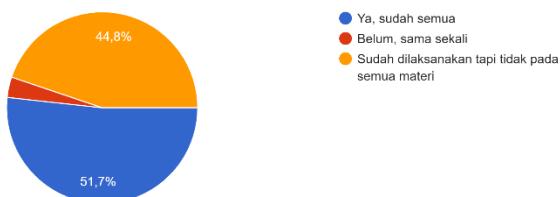
Menurut Anda mengapa materi tersebut sulit dipahami?

29 jawaban

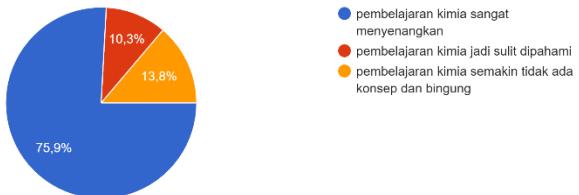


Apakah semua materi pembelajaran kimia telah dilaksanakan dengan pendekatan berdiferensiasi? (diferensiasi adalah pembelajaran berdasarkan minat, kesiapan, dan profil belajar peserta didik)

29 jawaban

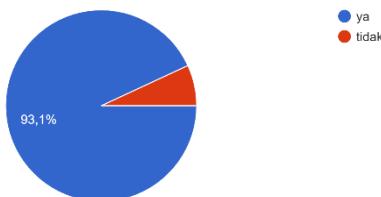


Bagaimana dampak yang kamu rasakan pada kurikulum merdeka khususnya pembelajaran kimia?
29 jawaban



Apakah pembelajaran berdiferensiasi yang sudah diterapkan membuat Anda nyaman dalam pembelajaran kimia?

29 jawaban



Apa pemahamanmu tentang pembelajaran berdiferensiasi?

29 jawaban

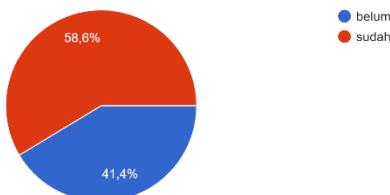


Bagaimana dampak yang kamu rasakan dengan adanya pembelajaran berdiferensiasi pada kimia?
29 jawaban



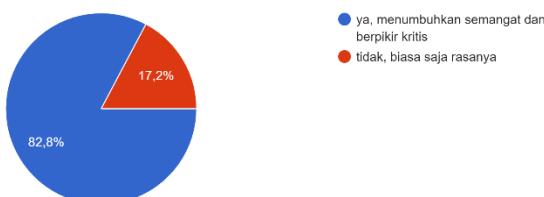
Apakah pembelajaran kimia yang kalian anggap sulit sudah menggunakan model berbasis masalah?

29 jawaban



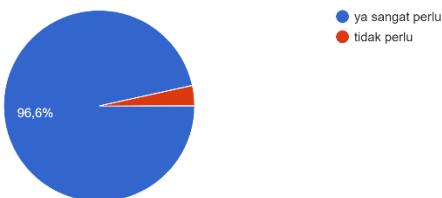
Pembelajaran kimia yang berbasis masalah (menganalisis studi kasus) apakah membuat Anda merasa tertantang?

29 jawaban



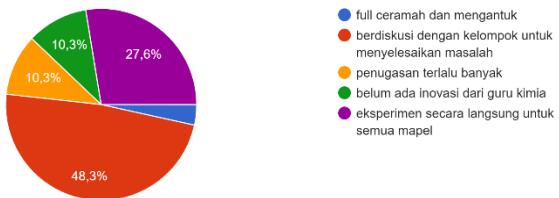
Menurut Anda apakah berpikir kritis itu perlu dalam pembelajaran kimia?

29 jawaban



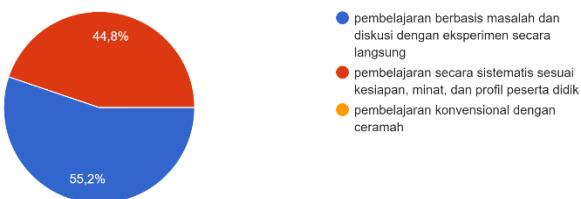
Pengalaman apa saja yang anda rasakan pada pembelajaran kimia?

29 jawaban



Pembelajaran kimia yang seperti apa yang Anda inginkan?

29 jawaban



Lampiran 5. Lembar Wawancara

LEMBAR WAWANCARA GURU KIMIA

Hari/tanggal observasi : Rabu/24 Juli 2025

Sekolah : SMA Negeri 3 Semarang

Narasumber : Retno Nurcahyani, S.Pd., Gr.

Observer : Naili Ni'mal Muna

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Bagaimana minat siswa pada pembelajaran kimia?	Beragam, tapi sebagian besar berminat dengan kimia
2.	Materi kimia apa yang sulit dipahami peserta didik?	Materi yang bersifat menganalisis dan kompleks
3.	Apakah pembelajaran kimia di SMA N 3 Semarang sudah menerapkan diferensiasi? Jika sudah sebutkan strategi diferensiasi apa yang diterapkan!	Sebagian sudah ada, riset
4.	Model pembelajaran apa yang sering digunakan Bapak/Ibu untuk mengajar kimia?	<i>Project Based Learning</i>
5.	Apakah pembelajaran kimia sudah menerapkan <i>student centered</i> ? jika belum berikan alasan!	Sudah
6.	Apakah Bapak/Ibu Guru sudah menerapkan pembelajaran berbasis masalah untuk materi kimia? Jika sudah sebutkan konsep dan materi yang digunakan!	Saya belum
7.	Bagaimana tantangan dalam penerapan pembelajaran	Belum tau

	berdiferensiasi untuk materi kimia di SMA N 3 Semarang?	
8.	Media pembelajaran apa yang sering digunakan Bapak/Ibu Guru untuk mengajar kimia?	PPT dan kartu
9.	Apakah sudah pernah dilakukan riser keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi kimia di SMA N 3 Semarang? Jika sudah bagaimana hasilnya?	Belum
10.	Apakah pembelajaran kimia yang diterapkan sudah dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari? Berikan contohnya!	Sudah materi asam basa

Hari/tanggal observasi : Rabu/24 Juli 2025

Sekolah : SMA Negeri 3 Semarang

Narasumber : Sri Lestari Pujiastuti, S.Pd., M.Pd.

Observer : Naili Ni'mal Muna

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Bagaimana minat siswa pada pembelajaran kimia?	Sangat bagus
2.	Materi kimia apa yang sulit dipahami peserta didik?	Menurut saya redoks
3.	Apakah pembelajaran kimia di SMA N 3 Semarang sudah menerapkan diferensiasi? Jika sudah sebutkan strategi diferensiasi apa yang diterapkan!	Sudah, yang saya lakukan baru diferensiasi proses
4.	Model pembelajaran apa yang sering digunakan	Model yang mengaktifkan siswa

	Bapak/Ibu untuk mengajar kimia?	
5.	Apakah pembelajaran kimia sudah menerapkan <i>student centered</i> ? jika belum berikan alasan!	Sudah
6.	Apakah Bapak/Ibu Guru sudah menerapkan pembelajaran berbasis masalah untuk materi kimia? Jika sudah sebutkan konsep dan materi yang digunakan!	Saya belum
7.	Bagaimana tantangan dalam penerapan pembelajaran berdiferensiasi untuk materi kimia di SMA N 3 Semarang?	Perlu banyak alternatif dikarenakan komposisi siswa yang sangat beragam
8.	Media pembelajaran apa yang sering digunakan Bapak/Ibu Guru untuk mengajar kimia?	Media kartu, plastisin, dan youtube
9.	Apakah sudah pernah dilakukan riser keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi kimia di SMA N 3 Semarang? Jika sudah bagaimana hasilnya?	Belum
10.	Apakah pembelajaran kimia yang diterapkan sudah dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari? Berikan contohnya!	Sudah tentang asam basa contohnya mencari alternatif warna yang timbul dari asam basa dan indikator alami

Lampiran 6. Modul Ajar Kelas Eksperimen

MODUL AJAR BERDIFERENSIASI

ASAM BASA

A. INFORMASI UMUM

1. Identitas Modul

Nama Sekolah	Mata Pelajaran	Fase F	Jumlah JP
SMA N 3 Semarang	Kimia	Kelas XI	6 JP x 45 Menit
Penyusun:	Naili Ni'mal Muna		

2. Kompetensi Awal

- ✓ Memiliki pemahaman terkait tata nama biner
- ✓ Mampu menjelaskan konsep persamaan reaksi
- ✓ Memahami konsep kesetimbangan kimia

3. Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)

- ✓ Membedakan konsep asam basa 3 ahli Arrhenius, Bronsted Lowry, dan Lewis melalui reaksi kimia dan contohnya.
- ✓ Menentukan trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam.
- ✓ Menghitung pH suatu larutan berdasarkan kekuatan keasaman.

4. Profil Pelajar Pancasila

Setelah menyelesaikan pembelajaran ini, peserta didik diharapkan dapat mengembangkan diri sesuai dengan profil pelajar pancasila, dimensi Beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhhlak mulia, Berkebinekaan Global, bergotong royong bernalar kritis, serta Kreatif.

✓ **Beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhhlak mulia**

Menghargai hubungan sesam manusia dan semua ciptaan Tuhan termasuk mewujudkan akhlak yang mulia pada diri masing-masing murid.

✓ **Mandiri**

Mampu mengelola pikiran, perasaan, dan tindakan untuk mencapai tujuan bersama.

✓ **Bergotong royong**

Memiliki kemampuan untuk melakukan kolaborasi dengan sukarela agar kegiatan yang dikerjakan dapat berjalan lancar dan mencapai tujuan untuk kebaikan bersama.

✓ **Bernalar kritis**

Berpikir secara objektif, sistematik dan saintifik dengan mempertimbangkan berbagai aspek berdasarkan data dan fakta yang mendukung, sehingga dapat membuat Keputusan yang tepat dan berkontribusi memecahkan masalah dalam kehidupan, serta terbuka dengan penemuan baru.

✓ **Kreatif**

Mampu berkontribusi dalam memberikan gagasan, menciptakan karya, serta mampu memecahkan masalah.

5. Materi Pembelajaran

Terlampir

6. Sarana dan Prasarana

✓ **Sarana**

Laptop dan LCD

✓ **Prasarana**

Modul ajar, LKPD, alat tulis, PPT, *whiteboard* dan *boardmarker*

7. Target Peserta Didik

Terdapat 3 target peserta didik, yaitu:

- ✓ Peserta didik regular/tipikal
- ✓ Peserta didik dengan kesulitan belajar (hanya menonjol pada salah satu gaya belajar saja)
- ✓ Peserta didik dengan pencapaian tinggi

8. Metode/Model Pembelajaran

- ✓ Differentiated Instruction (DI)
- ✓ Creative Problem Solving (CPS)

9. Sumber Belajar

- ✓ Modul Pembelajaran
- ✓ Internet
- ✓ PPT

GLOSARIUM

Derajat ionisasi	: jumlah bagian dari zat yang mengalami ionisasi
Spesi	: ion atau molekul.
Kovalen polar	: senyawa kovalen yang mempunyai kutub.
Valensi asam	: jumlah ion H ⁺ yang dihasilkan jika 1 molekul asam mengalami ionisasi
Valensi basa	: jumlah ion OH ⁻ yang dihasilkan jika 1 molekul basa mengalami ionisasi.
Donor	: proses memberikan.
Akseptor	: proses menerima.
Asam konjugasi	: basa yang sudah menerima 1 ion H ⁺
Basa konjugasi	: asam yang sudah melepaskan 1 ion H ⁺
Pelarut universal	: pelarut yang umum yaitu air.
Ekstrak	: sari dari suatu bahan alami.
Trayek pH	: rentang pH.

PEMETAAN KEBUTUHAN BELAJAR

✓ Berdasarkan Kesiapan Belajar

Kesiapan belajar (readlines)	Peserta didik mampu menjawab pertanyaan terkait perbedaan asam dan basa berdasarkan teori asam basa Arrhenius serta memberikan alasan yang sesuai.	Peserta didik mampu menjawab pertanyaan terkait perbedaan asam dan basa berdasarkan teori asam basa Arrhenius tetapi belum bisa memberikan alasan yang sesuai.	Peserta didik belum dapat menjawab pertanyaan terkait perbedaan asam dan basa berdasarkan teori asam basa Arrhenius serta memberikan alasan yang sesuai.
Nama Siswa			
Proses	Guru memberikan LKPD kepada kelompok yang sangat siap belajar pada materi asam basa. Guru memberikan kebebasan peserta didik untuk mengerjakan secara mandiri.	Guru memberikan rangkuman materi (PPT) terkait LKPD kepada peserta didik yang siap belajar pada materi asam basa. Peserta didik mengerjakan secara mandiri.	Guru memberikan dukungan berupa bimbingan pada kelompok belajar yang belum siap pada materi asam basa. Guru tidak langsung memberikan LKPD kepada kelompok, tetapi memberikan beberapa pertanyaan sederhana terlebih dahulu. Kemudian, peserta didik dibimbing untuk menyelesaikan LKPD.

✓ Berdasarkan Profil Belajar Peserta Didik

Profil Belajar Peserta Didik	Visual	Auditori	Kinestetik
Nama Peserta Didik			
Produk	Memberikan kebebasan kepada peserta didik untuk menentukan format laporannya (makalah, ppt, video, atau format lain yang sesuai dengan keterampilan dan minat peserta didik) laporan dibuat dengan kriteria yang jelas terkait apa saja yang harus dibahas dan ada pada laporan proyek.		

PERTEMUAN 1

TEORI ASAM BASA

A. Alur Tujuan Pembelajaran

11.6.2 Membedakan konsep asam basa 3 ahli Arrhenius, Bronsted Lowry, dan Lewis melalui reaksi kimia dan contohnya.

B. Pemahaman Bermakna

Teori asam basa Arrhenius menjelaskan bahwa asam adalah senyawa yang di dalam air dapat melepaskan ion H⁺ sedangkan basa adalah senyawa yang di dalam air dapat menghasilkan ion OH. Teori ini hanya terbatas untuk larutan dengan pelarut berupa air. Teori asam basa Bronsted-Lowry menjelaskan bahwa asam adalah spesi yang memberikan proton (donor H⁺) sedangkan basa adalah spesi yang menerima proton (akseptor H⁺). Teori ini dapat menjelaskan sifat asam basa suatu larutan meskipun pelarutnya bukan air. Teori asam basa Lewis menjelaskan bahwa asam adalah spesi penerima pasangan elektron, sedangkan basa adalah spesi yang memberikan pasangan elektron.

C. Pertanyaan Pemantik

- ✓ Mengapa HCl termasuk dalam senyawa yang bersifat asam?
- ✓ Mengapa NaOH termasuk senyawa yang bersifat basa?

D. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran yang digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan, dilakukan sesuai dengan *Differentiated Instruction* (DI) berbasis *Creative Problem Solving* (CPS) pada pertemuan 1 sampai dengan berikutnya.

TAHAP KEGIATAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN Waktu: 2 x 45menit
Kegiatan Pendahuluan (15 menit)	
Persiapan	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran. • Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin. • Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.
Apersepsi	<ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan materi, tema dan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya. • Mengingatkan kembali materi prasyarat dengan bertanya. • Melakukan tes gaya belajar https://search.app/VmdJrEzCumGURji16 • Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan. (<i>Berdiferensiasi berdasarkan kesiapan belajar</i>)
Motivasi	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. • Apabila materi tema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi: konsep asam basa. • Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung.
Pemberian Acuan	<ul style="list-style-type: none"> • Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu.

	<ul style="list-style-type: none"> Memberitahukan tentang Alur Tujuan Pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung.
Kegiatan Inti DI berdasarkan kesiapan belajar berbasis CPS (70 menit)	
Sintak Pembelajaran CPS (KBK)	Kegiatan Pembelajaran
<i>Objective Finding</i> (Interpretasi)	Peserta didik mengidentifikasi situasi dari permasalahan yang disajikan dalam lembar kerja peserta didik (LKPD) terkait teori asam basa Arrhenius, Bronsted-Lowry, dan Lewis <i>Terlampir</i>
<i>Fact Finding</i> (Analisis)	Peserta didik mengumpulkan data berupa fakta dan informasi untuk memecahkan masalah yang disajikan.
<i>Problem Finding</i> (Evaluasi)	Menulis dan menganalisis sebanyak mungkin permasalahan dalam bentuk pernyataan. Apabila peserta didik mengalami kesulitan pada tahap ini, guru dapat membentuk kelompok khusus berdasarkan kesiapan peserta didik (<i>diferensiasi proses</i>), yaitu: Kelompok 1: peserta didik sangat siap (peserta didik dapat menyelesaikan LKPD secara mandiri) Kelompok 2: peserta didik siap (sebelum menyelesaikan LKPD peserta didik diberikan materi terlebih dahulu melalui PPT/video pembelajaran) Kelompok 3: peserta didik belum siap (peserta didik dibimbing dengan pertanyaan sederhana dan sebelum menyelesaikan LKPD)
<i>Idea Finding</i> (Inferensi)	Menemukan berbagai macam gagasan yang dapat digunakan untuk mengevaluasi masalah
Kegiatan Penutup (5 menit)	
Refleksi dan Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Guru melakukan refleksi hasil proses belajar yang telah dilaksanakan Guru menginformasikan kegiatan yang akan dilaksanakan pada pertemuan berikutnya Berdoa dan memberi salam

PERTEMUAN 2

TEORI ASAM BASA (MEMPRESENTASIKAN HASIL)

TAHAP KEGIATAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN Waktu: 2 x 45 menit
Kegiatan Pendahuluan (15 menit)	
Persiapan	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran. • Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin. • Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.
Apersepsi	<ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan materi, tema dan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya. • Mengingatkan kembali materi teori asam basa.
Motivasi	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. • Apabila materi tema/projek ini dikerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi: konsep asam basa. • Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung.
Pemberian Acuan	<ul style="list-style-type: none"> • Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. • Memberitahukan tentang Alur Tujuan Pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung.
Kegiatan Inti DI berdasarkan kesiapan belajar berbasis CPS (60 menit)	
<i>Solution Finding</i> (Penjelasan)	Mengevaluasi atau menjawab dari permasalahan yang dipilih berdasarkan solusi terbaik.
<i>Acceptance Finding</i> (Pengaturan diri)	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menyepakati hasil yang dipilih atau yang dituliskan kemudian menyimpulkan dan mempresentasikan. • Guru membimbing peserta didik untuk melakukan tanya jawab.
Kegiatan Penutup (15 menit)	

Refleksi dan Penutup	<ul style="list-style-type: none">• Peserta didik, dengan bimbingan guru, membuat Kesimpulan• Guru melakukan refleksi hasil proses belajar yang telah dilaksanakan• Guru memberikan apresiasi kepada seluruh peserta didik yang telah bekerjasama dengan baik dalam kelompok.• Guru menginformasikan kegiatan yang akan dilaksanakan pada pertemuan berikutnya• Berdoa dan memberi salam
----------------------	--

PERTEMUAN 3

TEORI ASAM BASA (LATIHAN SOAL)

TAHAP KEGIATAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN Waktu: 1 x 45 menit
Kegiatan Pendahuluan (10 menit)	
Persiapan	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran. • Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin. • Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.
Apersepsi	<ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan materi, tema dan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya. • Mengingatkan kembali materi teori asam basa.
Motivasi	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. • Apabila materi tema/projek ini dikerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi: konsep asam basa. • Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung.
Pemberian Acuan	<ul style="list-style-type: none"> • Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. • Memberitahukan tentang Alur Tujuan Pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung.
Kegiatan Inti (30 menit)	
Review Materi	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan latihan soal berupa <i>quiz</i> melalui <i>Kahoot</i> https://create.kahoot.it/share/teori-asam-basa-kelas-xi/92ed0969-3476-4638-96c4-481b1016f54c • Guru membimbing peserta didik yang merasa kesulitan pada teori asam basa. • Guru memberikan latihan soal kepada peserta didik yang sudah bisa menyelesaikan <i>quiz</i>. Latihan soal yang diberikan melalui buku kimia dari sekolah.

Kegiatan Penutup (5 menit)

Refleksi dan Penutup	<ul style="list-style-type: none">• Peserta didik, dengan bimbingan guru, membuat Kesimpulan• Guru melakukan refleksi hasil proses belajar yang telah dilaksanakan• Guru menginformasikan kegiatan yang akan dilaksanakan pada pertemuan berikutnya• Berdoa dan memberi salam.
----------------------	---

PERTEMUAN 4

TRAYEK pH & INDIKATOR ASAM BASA

A. Alur Tujuan Pembelajaran

11.6.3 Menentukan trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam.

B. Pemahaman Bermakna

- **Indikator dari Bahan Alam: *Green Chemistry***

Indikator asam basa merupakan senyawa kompleks yang mampu bereaksi dengan asam atau basa yang disertai dengan perubahan warna. Penggunaan indikator asam basa sintesis membutuhkan biaya dan dapat mencemari lingkungan sehingga dibutuhkan suatu indikator pengganti yang lebih murah dan ramah lingkungan. Indikator alami dapat dibuat dari ekstrak batang, daun, bunga dari tanaman tertentu.

- **Trayek pH Beberapa Indikator Alami**

Setiap sumber tanaman memiliki karakteristik warna tertentu pada setiap perubahan pH. Penentuan trayek pH indikator asam basa alami diawali dengan proses pembuatan larutan indikator. Beberapa indikator alami dengan trayek pH dan warnanya:

Tanaman	Trayek pH	Warna
Bunga kembang sepatu	0-1	Merah tua-merah muda
Bunga telang	1-4	Merah muda-ungu

Bunga waru	7-9	Kuning
Ubi jalar ungu	10-12	Hijau
Kulit buah naga	13	Kuning

- **Contoh Relevan: Peran pH dalam Kehidupan Sehari-hari**

Konsep pH memiliki berbagai aplikasi dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya, menjaga keseimbangan pH darah (sekitar 7.34) sangat penting untuk fungsi tubuh yang optimal. Produk seperti sabun dan sampo diformulasikan dengan pH tertentu untuk membersihkan secara efektif tanpa merusak kulit atau rambut. Dalam industri makanan, pH digunakan untuk mengontrol flavor dan keawetan produk pangan.

C. Pertanyaan Pemantik

- ✓ Bagaimana konsep pH digunakan dalam berbagai bidang, seperti industri, pertanian, dan kesehatan? Berikan contoh yang sesuai!
- ✓ Bagaimana kita dapat menjaga keseimbangan pH tubuh? Jelaskan peran organ-organ tubuh dalam mengatur pH.
- ✓ Bagaimana produk-produk rumah tangga seperti sabun, sampo, dan obat maag terkait dengan konsep pH? Jelaskan cara kerjanya.

D. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran yang digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan, dilakukan sesuai dengan *Differentiated Instruction* (DI) berbasis *Creative Problem Solving* (CPS).

TAHAP KEGIATAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN (EKSPERIMENT) Waktu: 2 x 45 menit
Kegiatan Pendahuluan (5 menit)	
Persiapan	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran. • Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin. • Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.
Apersepsi	<ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan materi, tema dan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya. • Mengingatkan kembali materi prasyarat dengan bertanya. • Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan.
Motivasi	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. • Apabila materi tema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi: konsep asam basa • Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung

Pemberian Acuan	<ul style="list-style-type: none"> Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. Memberitahukan tentang Alur Tujuan Pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung. Pembagian kelompok belajar secara heterogen.
Kegiatan Inti DI berdasarkan gaya belajar berbasis CPS (80 menit)	
Sintak Pembelajaran CPS (KBK)	Kegiatan Pembelajaran Berdiferensiasi
<i>Objective Finding</i> (Interpretasi)	Peserta didik mengidentifikasi situasi permasalahan sebelum memulai eksperimen
<i>Fact Finding</i> (Analisis)	Peserta didik mengumpulkan data berupa fakta dan informasi untuk memecahkan masalah
<i>Problem Finding</i> (Evaluasi)	Menulis dan menganalisis sebanyak mungkin permasalahan dalam bentuk pernyataan.
<i>Idea Finding</i> (Inferensi)	Melakukan eksperimen terkait asam basa menggunakan indikator bahan alami.
<i>Solution Finding</i> (Penjelasan)	Mengevaluasi atau menjawab dari permasalahan yang dipilih berdasarkan solusi terbaik
<i>Acceptance Finding</i> (Pengaturan diri)	Peserta didik menyepakati hasil yang dipilih atau yang dituliskan kemudian menyimpulkan dan mengumpulkan laporan sesuai minat peserta didik. Diberikan waktu 1 minggu untuk membuat laporan berdasarkan minat peserta didik (diferensiasi produk)
Kegiatan Penutup (5 menit)	
Refleksi dan Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik, dengan bimbingan guru, membuat Kesimpulan Guru melakukan refleksi hasil proses belajar yang telah dilaksanakan Guru memberikan apresiasi kepada seluruh peserta didik yang telah bekerjasama dengan baik dalam kelompok dan Guru memberikan evaluasi untuk mengukur ketuntasan PBM. Guru menginformasikan kegiatan yang akan dilaksanakan pada pertemuan berikutnya Berdoa dan memberi salam

PERTEMUAN 5

DERAJAT KEASAMAN

A. Alur Tujuan Pembelajaran

11.6.3 Menghitung pH suatu larutan berdasarkan kekuatan keasaman.

B. Pemahaman Bermakna

- **pH Asam Basa: Memahami Skala Lebih dari Sekedar Angka**

Nilai pH (derajat keasaman) adalah alat ukur penting untuk memahami sifat larutan dalam kimia. Lebih dari sekedar angka, pH mencerminkan konsentrasi ion hidrogen (H^+) dalam larutan dan berkaitan erat dengan konsep asam basa. Menurut teori Bronsted-Lowry, asam didefinisikan sebagai zat yang menyumbangkan proton (H^+), sedangkan basa adalah zat yang menerima proton. Semakin tinggi konsentrasi H^+ dalam larutan, maka larutan tersebut semakin bersifat asam. Sebaliknya, semakin rendah konsentrasi H^+ , maka larutan cenderung lebih basa. Disinilah letak pentingnya pH. Skala pH berkisar antara 0-14, dimana:

- $0 < pH < 7$: Larutan bersifat asam (konsentrasi H^+ tinggi).
- $pH = 7$: Larutan bersifat netral (konsentrasi H^+ dan OH^- seimbang).

- $7 < \text{pH} < 14$: Larutan bersifat basa (konsentrasi H^+ rendah).
- **Kaitan Matematis pH dan Konsentrasi Ion Hidrogen**
Hubungan antara pH dan konsentrasi H^+ bersifat logaritmik. Artinya, perubahan satu satuan pH menandakan perubahan sepuluh kali lipat konsentrasi H^+ .

Dengan rumus:

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

dimana $[\text{H}^+]$ adalah konsentrasi ion H^+ dalam molaritas (M). Meskipun rumus ini digunakan untuk perhitungan kuantitatif, pemahaman konseptual tentang perubahan logaritmik membantu kita mengerti bahwa perbedaan kecil nilai pH menandakan perubahan signifikan konsentrasi H^+ .

- **Memahami pH: Lebih dari Hafalan Angka**

Mempelajari pH bukan hanya tentang menghafal angka dan rumus. Ini tentang memahami hubungannya dengan konsentrasi ion hidrogen dan kaitannya dengan sifat larutan serta aplikasinya di berbagai bidang. Dengan pemahaman yang bermakna ini, siswa dapat mengaplikasikan konsep pH untuk menjelaskan berbagai fenomena kimia dan proses alamiah.

C. Pertanyaan Pemantik

- ✓ Air merupakan pelarut universal yang bersifat elektrolit sangat lemah. Sebagian kecil molekul air terionisasi menjadi ion H^+ dan OH^- , bagaimana reaksinya?
- ✓ Bagaimana pengaruh asam dan basa terhadap sistem kesetimbangan air?
- ✓ Bagaimana cara menghitung konsentrasi ion H^+ dan OH^- dalam larutan?

D. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran yang digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan, dilakukan sesuai dengan *Differentiated Instruction* (DI) berbasis *Creative Problem Solving* (CPS).

TAHAP KEGIATAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN Waktu: 2 x 45 menit
Kegiatan Pendahuluan (5 menit)	
Persiapan	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran. • Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin. • Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.
Apersepsi	<ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan materi, tema dan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya. • Mengingatkan kembali materi prasyarat dengan bertanya. • Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan.

Motivasi	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. Apabila materi tema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi: konsep asam basa Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung
Pemberian Acuan	<ul style="list-style-type: none"> Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. Memberitahukan tentang Alur Tujuan Pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung. Pembagian kelompok belajar sesuai assesmen <i>non diagnostic</i> (gaya belajar) yang telah dilakukan (<i>Differentiated Instruction</i>)
Kegiatan Inti DI berdasarkan gaya belajar berbasis CPS (80 menit)	
Sintak Pembelajaran CPS (KBK)	Kegiatan Pembelajaran Berdiferensiasi
<i>Objective Finding</i> (Interpretasi)	Peserta didik mengidentifikasi permasalahan terkait kekuatan asam basa. <i>Terlampir</i>
<i>Fact Finding</i> (Analisis)	Peserta didik mengumpulkan data berupa fakta dan informasi untuk memecahkan masalah.
<i>Problem Finding</i> (Evaluasi)	Menulis dan menganalisis sebanyak mungkin permasalahan dalam bentuk pernyataan. Guru membimbing peserta didik dalam kelompok kecil berdasarkan gaya belajar. (<i>Diferensiasi proses</i>)
<i>Idea Finding</i> (Inferensi)	Guru mendampingi peserta didik dan mengarahkan ke materi yang sesuai dengan gagasan kelompok berdasarkan gaya belajar peserta didik. Ide produk untuk gaya belajar Visual: PPT, infografis, dan mind mapping atau brosur Auditori: podcast, video, presentasi Kinestetik: presentasi, drama, dan game
Kegiatan Penutup (5 menit)	

Refleksi dan Penutup	<ul style="list-style-type: none">• Peserta didik, dengan bimbingan guru, membuat Kesimpulan• Guru melakukan refleksi hasil proses belajar yang telah dilaksanakan• Guru memberikan apresiasi kepada seluruh peserta didik yang telah bekerjasama dengan baik dalam kelompok dan Guru memberikan evaluasi untuk mengukur ketuntasan PBM.• Guru menginformasikan kegiatan yang akan dilaksanakan pada pertemuan berikutnya• Berdoa dan memberi salam
----------------------	---

PERTEMUAN 6

PRESENTASI DAN LAPORAN PRODUK SUB MATERI DERAJAT KEASAMAN

TAHAP KEGIATAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN Waktu: 1 x 45 menit
Kegiatan Pendahuluan (5 menit)	
Persiapan	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pembukaan dengan salam pembukaan, memanjatkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran. • Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin. • Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.
Apersepsi	<ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan materi, tema dan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya. • Mengingatkan kembali materi prasyarat dengan bertanya. • Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan.
Motivasi	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. • Apabila materi tema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi: konsep asam basa • Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung
Pemberian Acuan	<ul style="list-style-type: none"> • Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. • Memberitahukan tentang Alur Tujuan Pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung. • Pembagian kelompok belajar sesuai assesmen <i>non diagnostic</i> (gaya belajar) yang telah dilakukan (<i>Differentiated Instruction</i>)
Kegiatan Inti DI berdasarkan gaya belajar berbasis CPS (35 menit)	

Sintak Pembelajaran CPS (KBK)	Kegiatan Pembelajaran Berdiferensiasi
<i>Solution Finding</i> (Penjelasan)	Peserta didik mengevaluasi atau menjawab dari permasalahan yang dipilih berdasarkan solusi terbaik.
<i>Acceptance Finding</i> (Pengaturan Diri)	Peserta didik menyepakati hasil yang dipilih atau yang dituliskan kemudian menyimpulkan dan mempresentasikan. (berdasarkan gaya belajar, diferensiasi produk)
Kegiatan Penutup (5 menit)	
Refleksi dan Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik, dengan bimbingan guru, membuat Kesimpulan • Guru melakukan refleksi hasil proses belajar yang telah dilaksanakan • Guru memberikan apresiasi kepada seluruh peserta didik yang telah bekerjasama dengan baik dalam kelompok dan Guru memberikan evaluasi untuk mengukur ketuntasan PBM. • Guru menginformasikan kegiatan yang akan dilaksanakan pada pertemuan berikutnya • Berdoa dan memberi salam

LAMPIRAN MATERI

A. Materi Asam Basa

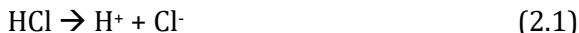
Asam dan basa sudah ada jauh sebelum adanya penelitian modern. Kata asam (*acid*) mempunyai arti cuka, asal bahasa dari Bahasa Latin *acetum*. Kata basa (alkali) mempunyai arti abu, asal bahasa dari Bahasa Arab. Basa dikenal sebagai bahan dalam pembuatan sabun. Asam ditemukan dalam alam, misalnya asam sitrat dalam buah jeruk (Wiyati, 2020).

1) Teori Arrhenius

Ilmuwan Arrhenius (1884) mengatakan bahwa sifat suatu zat dapat diidentifikasi melalui jenis ion yang dihasilkan dalam air sehingga diketahui tergolong asam atau basa. Asam merupakan partikel yang melepaskan H^+ sedangkan basa merupakan partikel yang melepaskan OH^- dalam air. Hasil penelitian lebih lanjut, menjelaskan ketidakmungkinan H^+ (proton) memiliki kebebasan dalam air sehingga berikatan dengan oksigen air, membentuk ion hidronium (H_3O^+). Penjelasan Arrhenius terkait asam basa dalam versi modern adalah sebagai berikut.

Zat yang menambah konsentrasi ion hidronium (H_3O^+) dalam larutan air disebut asam dan zat yang menambah konsentrasi ion hidroksida (OH^-) disebut

basa (Syukri, 1999). Contoh asam Arrhenius adalah HCl dan HNO₃ dijelaskan dalam persamaan berikut.



Basa dapat terbentuk melalui dua cara, yaitu senyawa dengan kandungan OH⁻ dan senyawa yang bereaksi dengan H₂O sehingga menghasilkan OH⁻. Contoh basa yang mempunyai kandungan OH⁻ adalah NaOH, Ba(OH)₂, dan NH₄OH.



Senyawa yang bereaksi dengan H₂O dan menghasilkan OH⁻ ialah oksida logam, contohnya Na₂O, K₂O, dan CaO.



2) Teori Bronsted-Lowry

Teori sebelumnya hanya menjelaskan dalam larutan air sehingga sangat terbatas dalam mengidentifikasi sifat asam basa pada senyawa yang tidak melibatkan air. Penelitian lebih lanjut terjadi pada tahun 1923 oleh J.N. Bronsted beserta T.M. Lowry yang berbeda tempat mengidentifikasi reaksi asam basa. Penelitian tersebut tidak hanya berfokus pada reaksi asam basa dengan pelarut, tetapi juga melihat reaksi asam basa tanpa pelarut. Menurut penelitian tersebut

atau lebih dikenal dengan teori asam basa Bronsted-Lowry, penentuan asam atau basa dilihat berdasarkan kemampuan senyawa melepas atau menerima proton (H^+).

Senyawa yang dapat mendonorkan proton (H^+) kepada senyawa lain dapat dikatakan asam. Sedangkan, basa dikenal dengan senyawa atau partikel yang bertindak sebagai akseptor proton (H^+) dari asam (Syukri, 1999). Penelitian ini berkembang dan dikenal dengan istilah asam basa konjugasi. Basa konjugasi dari suatu asam Bronsted merupakan partikel yang tersisa ketika satu proton keluar dari asam tersebut. Asam konjugasi merupakan hasil dari menerima sebuah proton pada basa Bronsted (Chang, 2005).

Contoh pasangan asam basa konjugasi konsep Bronsted-Lowry sebagai berikut.



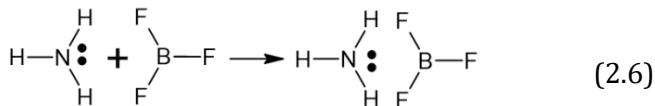
A1 B2 B1 A2

Adapun A1 dan A2 serta B1 dan B2 merupakan pasangan konjugasi asam basa. Jadi, ion asetat (CH_3COO^-) ialah basa konjugasi dari CH_3COOH . Sedangkan H_3O^+ merupakan asam konjugasi dari basa H_2O .

3) Teori Lewis

Kimiawan Amerika yang bernama G. N. Lewis menjelaskan lebih luas terkait asam basa yang berfokus pada pasangan elektron dan ikatan kovalen koordinasi. Berdasarkan penelitian Lewis, basa didefinisikan sebagai partikel pendonor elektron untuk asam yang didefinisikan sebagai akseptor elektron (Chang, 2005). Definisi asam basa Lewis dalam buku Syukri (1999) mengatakan hal yang sama dan ditandai dengan adanya ikatan kovalen koordinasi.

Kelebihan konsep Lewis adalah teori ini merepresentasikan reaksi asam basa cukup banyak yang tidak melibatkan asam Bronsted. Contohnya, reaksi antara amonia dan boron trifluorida (BF_3).



Atom B dalam BF_3 mempunyai hibridisasi sp^2 . Orbital 2p tidak terisi yang tidak terhibridisasi menerima sepasang elektron dari NH_3 . Jadi, BF_3 bertindak sebagai asam berdasarkan konsep Lewis meskipun tidak ada kandungan proton yang terionisasi. NH_3 menurut lewis dalam reaksi tersebut bersifat basa karena memberikan sepasang elektron kepada BF_3 .

B. Kesetimbangan Air

Autoionisasi merupakan peristiwa yang terjadi antara sesama molekul air dan reaksi asam basa itu membentuk kesetimbangan sebagai berikut.



Dengan menyatakan proton sebagai H_3O^+ atau H^+ , adapun konstanta kesetimbangan untuk autoionisasi air, persamaan 2.8 sebagai berikut.

$$K_c = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-]}{\text{H}_2\text{O}} \text{ atau } K_c = \frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{\text{H}_2\text{O}} \quad (2.8)$$

Menimbang fraksi molekul air yang terionisasi sangat kecil, hampir tidak ada perubahan pada konsentrasi air, yaitu $[\text{H}_2\text{O}]$. Berikut penjelasan pada persamaan 2.9.

$$K_c [\text{H}_2\text{O}] = K_w = [\text{H}^+] [\text{OH}^-] \quad (2.9)$$

Konstanta hasil kali ion disebut dengan kesetimbangan K_w , yaitu hasil kali pada suhu tertentu antara konsentrasi molar ion H^+ dan ion OH^- .

Dalam air murni pada 25°C , konsentrasi ion H^+ sama dengan konsentrasi ion OH^- . Diketahui konsentrasi $[\text{H}^+] = 1,0 \times 10^{-7} \text{ M}$. Jadi, dari persamaan (2.9) pada suhu 25°C

$$K_w = (1,0 \times 10^{-7}) (1,0 \times 10^{-7}) = 1,0 \times 10^{-14}$$

$$K_w = [\text{H}^+] [\text{OH}^-] = 1,0 \times 10^{-14}$$

C. pH Suatu Ukuran Keasaman

pH suatu larutan ialah sebuah logaritma negatif dari konsentrasi ion hidrogen (dalam mol per liter):

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] \text{ atau } \text{pH} = -\log [\text{H}^+] \quad (2.10)$$

Pada dasarnya, pH ialah suatu cara untuk menyatakan konsentrasi ion hidrogen. Pada suhu 25°C larutan asam dan basa dapat dikenali berdasarkan nilai pH-nya, berikut keterangannya.

$\text{pH} < 7$ mempunyai sifat asam

$\text{pH} > 7$ mempunyai sifat basa

$\text{pH} = 7$ mempunyai sifat netral

Skala pOH yang analog dengan skala pH dapat dibuat dengan menggunakan logaritma negatif dari konsentrasi ion hidroksida. Jadi, dapat didefinisikan pOH sebagai berikut.

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] \quad (2.11)$$

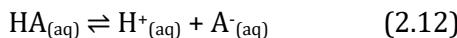
Berdasarkan definisi pH dan pOH dapat diperoleh

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14,00$$

D. Kekuatan Asam dan Basa

- 1) Asam kuat adalah asam yang terionisasi sempurna dalam air. Berikut adalah senyawa yang dapat digolongkan sebagai asam kuat, yaitu asam klorida (HCl), asam nitrat (HNO_3), asam perklorat (HClO_4), dan asam sulfat (H_2SO_4).

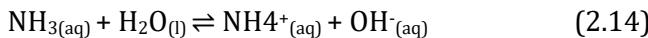
2) Asam lemah adalah asam yang terionisasi hanya sebagian dalam air. Pada kesetimbangan, larutan berair dari asam lemah mengandung campuran antara molekul asam yang tidak terionisasi, ion H_3O^+ dan basa konjugat. Berikut adalah senyawa yang dapat digolongkan sebagai asam lemah, yaitu asam lemah antara lain: asam hidrofluirat (HF), asam asetat (CH_3COOH), dan ion ammonium (NH_4^+). Berikut ionisasi asam lemah dalam air.



Konstanta kesetimbangan untuk ionisasi asam ini adalah,

$$Ka = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \quad (2.13)$$

- 3) Basa kuat merupakan basa yang terionisasi sempurna di air. Berikut adalah senyawa yang dapat digolongkan sebagai basa kuat, yaitu NaOH, KOH, dan $Ba(OH)_2$.
- 4) Basa lemah merupakan basa yang terionisasi hanya sebagian dalam air. Berikut adalah contoh reaksi basa lemah.



Konstanta kesetimbangan untuk ionisasi basa dapat dituliskan sebagai berikut.

$$Kb = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{NH_3} \quad (2.15)$$

E. Indikator Asam Basa

Penjelasan indikator asam basa sebagai senyawa khusus yang digunakan untuk mengukur kisaran pH dengan cara ditambahkan pada larutan. Indikator tersebut akan memberikan tampak warna berbeda jika direaksikan dengan larutan asam atau basa. Indikator asam basa terbagi dua jenis, alami dan sintesis.

1) Indikator alami

Tumbuhan yang bisa menjadi indikator merupakan tumbuhan dengan ciri khas warna terang. Contoh dari indikator alami, yaitu kunyit, pacar air, bunga telang, bunga sepatu, dan kubis ungu. Suatu tumbuhan dapat dapat dijadikan indikator alami apabila pada larutan asam atau basa yang ditetesi ekstrak tersebut terjadi perubahan warna.

2) Indikator sintesis

Beberapa indikator hasil sintesis di laboratorium, antara lain: kertas lakkmus, indikator universal, larutan indikator, dan pH meter.

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 1

Teori Asam Basa

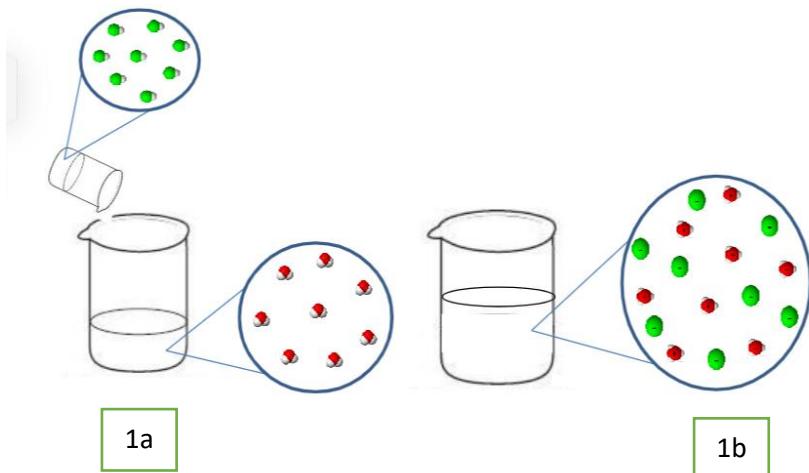
A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengerjakan LKPD 1 ini, peserta didik mampu membedakan konsep asam basa 3 ahli Arrhenius, Bronsted-Lowry, dan Lewis melalui reaksi kimia dan contohnya dengan benar dan tepat.

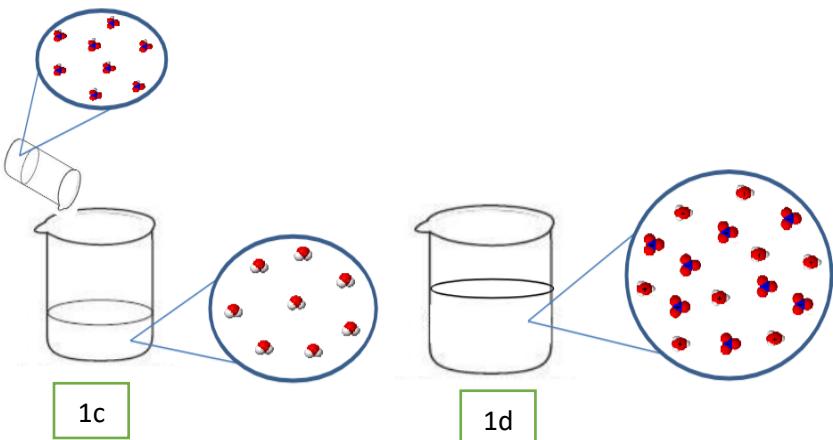
B. Petunjuk Penyelesaian LKPD Tahap 1

1. Peserta didik mengidentifikasi situasi dari permasalahan yang disajikan! (*Objective Finding*)

❖ Model 1: Teori Asam Basa Arrhenius

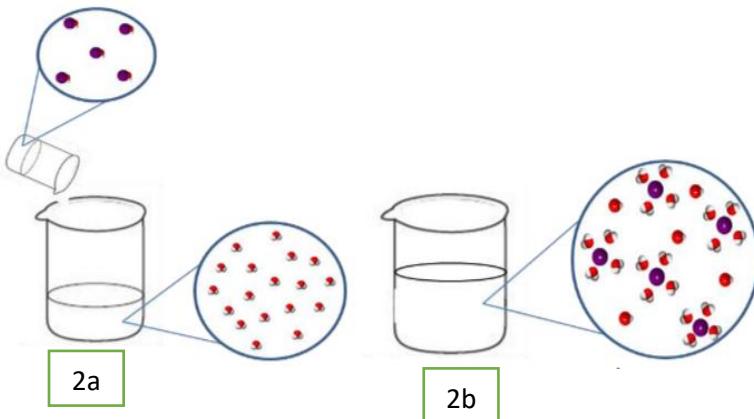


- a. HCl sebelum dimasukkan ke dalam air
- b. HCl setelah dimasukkan ke dalam air



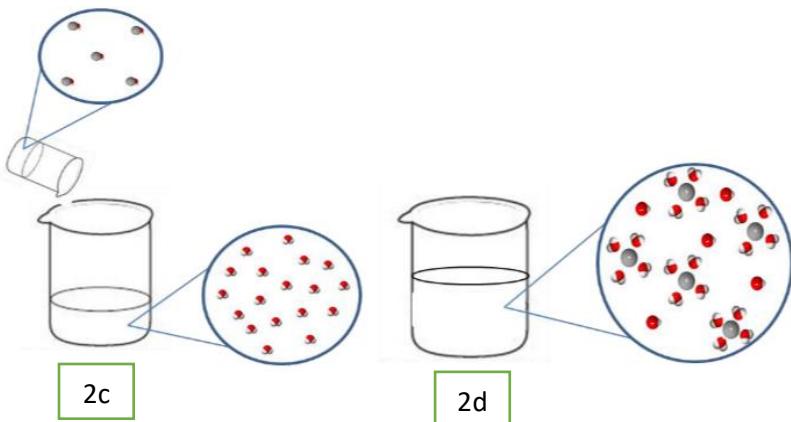
- c. HNO_3 sebelum dimasukkan ke dalam air
- d. HNO_3 setelah dimasukkan ke dalam air

❖ Model 2: Teori Asam Basa Arrhenius



- a. KOH sebelum dimasukkan ke dalam air

- b. KOH setelah dimasukkan ke dalam air



- c. NaOH sebelum dimasukkan ke dalam air
- d. NaOH setelah dimasukkan ke dalam air
2. Berdasarkan pengamatan Anda, silahkan gunakan media pembelajaran atau internet untuk mencari informasi terkait permasalahan tersebut! (*Fact Finding*)

Referensi:

<https://youtu.be/Y4HzGldIAss?si=EVhkAE5nV37DMcaA>

Tuliskan informasi yang kalian dapatkan sesuai dengan fakta/teori!

3. Pada tahap ini, peserta didik yang mengalami kesulitan dipersilahkan untuk melapor ke guru agar semua kelompok dapat terpenuhi kebutuhannya!

(*Problem Finding – Idea Finding*)

- a. Setelah ananda mengamati model 1 diatas, bandingkanlah antara molekul/ion sebelum dan setelah ditambah HCl! Molekul apa saja yang terkandung pada model 1b?

.....
.....

- b. Setelah ananda mengamati model 2 diatas, bandingkanlah antara molekul/ion sebelum dan setelah ditambah KOH! Molekul apa saja yang terkandung pada model 2b?

.....
.....

- c. Tuliskan persamaan reaksi ionisasi untuk model 1 dan 2!

.....
.....

- d. Tuliskan senyawa manakah yang bersifat asam dan basa?

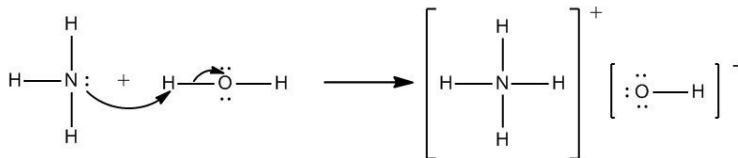
.....
.....

- e. Berdasarkan hasil diskusi, definisikanlah apa yang dimaksud dengan asam basa Arrhenius?

.....
.....

C. Petunjuk Penyelesaian LKPD Tahap 2

- Peserta didik mengidentifikasi situasi dari permasalahan yang disajikan! (*Objective Finding*)
 - ❖ Model 3: Asam Basa Bronsted-Lowry



- Berdasarkan pengamatan Anda, silahkan gunakan media pembelajaran atau internet untuk mencari informasi terkait permasalahan tersebut! (*Fact Finding*)

Referensi:

https://youtu.be/ZiokqP0aZ1E?si=NkLiByufQZ2_14Tr

Tuliskan informasi yang kalian dapatkan berdasarkan fakta dan teori di kolom ini!

3. Pada tahap ini, peserta didik yang mengalami kesulitan dipersilahkan untuk melapor ke guru agar semua kelompok dapat terpenuhi kebutuhannya!

(Problem Finding – Idea Finding)

- a. Pada model 3a identifikasi sifat senyawa kimia yang dapat memberikan proton (H^+) dan menerima proton (H^+)?

.....
.....

- b. Berdasarkan jawaban pada pertanyaan a, apa yang dimaksud asam basa menurut Bronsted Lowry?

.....
.....

- c. Pada model 3a senyawa manakah yang mengalami kelebihan dan kekurangan proton?

.....
.....

- d. Berdasarkan jawaban pada pertanyaan c, apa yang dimaksud asam dan basa konjugasi?

.....

-
- e. Pada model 3b OH^- berfungsi sebagai apa (penerima atau pemberi proton)?
-
-

- f. Berdasarkan jawaban Anda, mana sajakah yang termasuk pasangan asam basa konjugasi dan pasangan basa asam konjugasi?
-
-

D. Petunjuk Penyelesaian LKPD Tahap 3

- Peserta didik mengidentifikasi situasi dari permasalahan yang disajikan! (*Objective Finding*)
 - ❖ Model 4: Asam Basa Lewis

Reaksi boron trifluorida dengan amoniak



- Berdasarkan pengamatan Anda, silahkan gunakan media pembelajaran atau internet untuk mencari informasi terkait permasalahan tersebut! (*Fact Finding*)

Referensi:

<https://youtu.be/rmaLsdFQ2KQ?si=m0yzZjGjODFaaB9Z>

Tuliskan informasi yang kalian dapatkan berdasarkan fakta dan teori di kolom ini!

3. Pada tahap ini, peserta didik yang mengalami kesulitan dipersilahkan untuk melapor ke guru agar semua kelompok dapat terpenuhi kebutuhannya!

(*Problem Finding – Idea Finding*)

- a. Berdasarkan hasil pengamatan ananda terhadap model 4, tuliskan unsur pada senyawa di atas yang memiliki pasangan elektron bebas!
-
.....

- b. Berdasarkan hasil pengamatan ananda terhadap model 4, manakah senyawa yang berperan sebagai asam dan basa? Berikasan alasannya!
-
.....

- c. Berdasarkan hasil pengamatan ananda terhadap model 4, analisislah yang terjadi pada gambar!
-
.....

- d. Berdasarkan transfer elektron yang terjadi pada model 4, simpulkan apa yang dimaksud dengan asam basa menurut teori Lewis?
-
.....

- e. Berdasarkan transfer elektron pada model 4, maka ikatan apa yang terbentuk antara kedua senyawa?

.....
.....

E. Presentasikan Hasil Diskusi Anda!

(*Solution Finding-Acceptance Finding*)

1. Berdasarkan hasil diskusi apakah perbedaan dari ketiga model tersebut terkait asam basa? Evaluasi beberapa gagasan yang sudah kalian diskusikan dan pilih solusi terbaik!
2. Presentasikan hasil diskusi kalian dan sesi tanya jawab dengan kelompok lain!

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) 2

EKSPERIMENT ASAM BASA INDIKATOR ALAMI

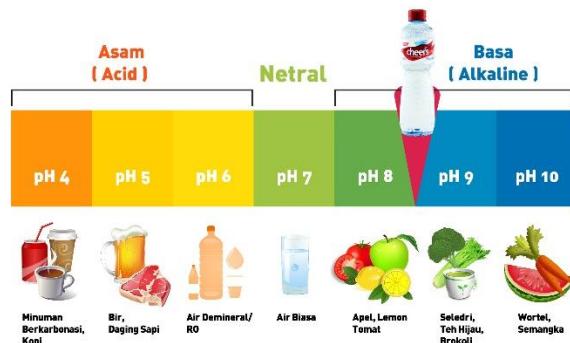
A. Tujuan

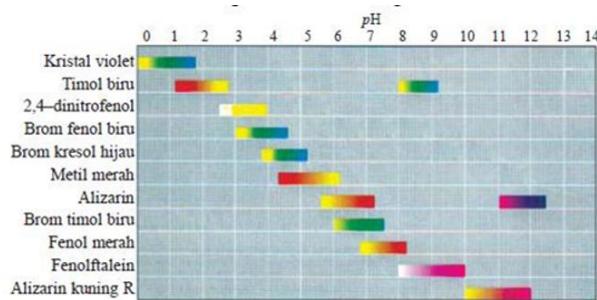
1. Peserta didik mampu menganalisis sifat asam dan basa menggunakan indikator kertas laksus dan indikator bahan alami.

B. Langkah-Langkah

1. *Objective Finding*

Identifikasi gambar di bawah ini sebelum memulai eksperimen!





2. Fact Finding

Kumpulkan data berupa fakta dan informasi sebagai dasar teori sebelum melakukan eksperimen berdasarkan hasil identifikasi nomor 1!

A large, empty green-outlined rectangular box intended for students to write their notes or draw their findings related to the experiment.

3. Problem Finding

Tentukan hipotesis pada praktikum ini!

4. Idea Finding – Solution Finding

Lakukan eksperimen sesuai petunjuk praktikum, jika menemukan hal baru dalam eksperimen sampaikan gagasan tersebut pada laporan praktikum!

C. Petunjuk Praktikum

 **Bahan:**

1. Bunga kembang sepatu
2. Bunga kamboja merah
3. Bunga pacar air
4. Wortel
5. Kunyit
6. Kulit manggis

 **Larutan:**

1. Cuka
2. Air kapur

3. Larutan garam
4. Larutan jeruk
5. Larutan detergen

 Alat:

1. Gelas plastik transparan
2. Saringan
3. Parutan
4. Sendok

 Langkah Kerja

1. Bahan indikator alami di tumbuk sampai halus, kemudian diperas hingga mendapatkan ekstrak dan tambahkan air 5ml.
2. Pipet 1ml ekstrak dan masukkan ke dalam 4 gelas yang berbeda.
3. Pada gelas pertama tambahkan larutan cuka (asam asetat), gelas kedua tambahkan larutan deterjen, gelas ketiga tambahkan air garam, dan gelas keempat tambahkan air jeruk.
4. Goyangkan setiap gelas dan amati perubahan warnanya. Catat hasil pengamatan.
5. Lakukan langkah 1 sampai dengan 4 untuk ekstrak yang lain.

 Hasil Pengamatan

No	Bahan yang diuji	Warna setelah dicampur dengan indikator						Sifat larutan
		Pacar air	wortel	kunyit	kamboja	Kembang sepatu	Kulit manggis	
1	Air detergen							
2	Air garam							
3	Air jeruk							
4	Air cuka							
5	Larutan garam							

 Pembahasan

Tulis semua hal yang terjadi pada praktikum dengan berdasarkan pada hasil pengamatan!

(jika menemukan hal baru dalam eksperimen jelaskan pula pada poin pembahasan)

 Kesimpulan

Simpulkan berdasarkan hasil praktikum kalian secara singkat!

 Daftar Pustaka

Tuliskan referensi yang kalian gunakan dengan rapi menggunakan *APA Style*!

D. *Acceptance Finding*

Sebelum membuat laporan praktikum, kalian harus menjawab pertanyaan pada lembar pertanyaan dan diskusikan jawaban kalian!

Format laporan dibebaskan sesuai dengan minat kelompok masing-masing!

LEMBAR PERTANYAAN

1. Berdasarkan eksperimen yang telah dilakukan, apa yang dimaksud indikator asam basa?
2. Indikator asam basa ada beberapa macam berdasarkan sumber asalnya. Sebutnya dan sertakan contohnya!
3. Bagaimana syarat suatu bahan agar dapat berperan sebagai indikator asam basa?
4. Diantara bahan-bahan yang kalian gunakan, bahan manakah yang cocok untuk solusi permasalahan di atas? Berikan alasannya!

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) 3

DERAJAT KEASAMAN

❖ **Petunjuk!**

1. Buatlah kelompok berdasarkan gaya belajar! (auditori, visual, kinestetik)
2. Identifikasi situasi dari gambar di bawah ini! (*Objective Finding*)
 - ❖ Simak video dibawah ini!
https://youtu.be/6NhET8rdMDQ?si=yDPaGM3yKaYKi_bdW
 - ❖ Reaction of Zinc with a strong acid (left) and a weak acid (right).



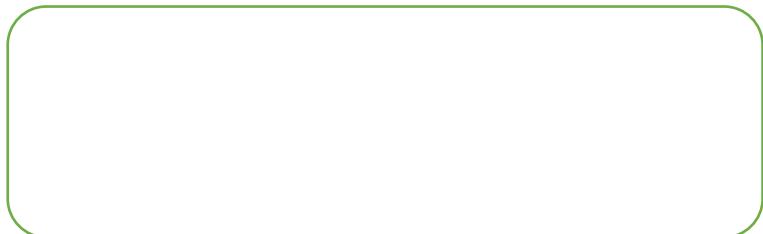
1 M HCl(aq)



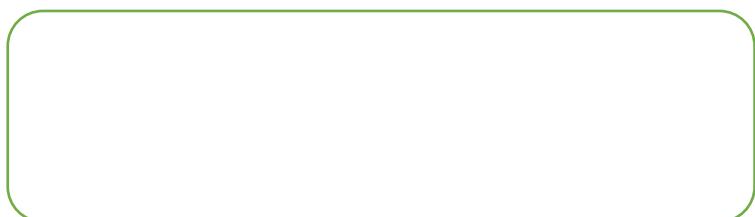
1 M CH₃COOH(aq)

Zinc reacts rapidly with the strong acid, since $[H_3O^+]$ is much higher.

3. Kumpulkan data berupa fakta dan informasi (teori) terkait situasi tersebut! Carilah informasi melalui berbagai sumber sesuai profil belajar kelompok! (*Fact Finding*). Tulis pada kolom informasi di bawah ini!



4. Tulislah dan analisis sebanyak mungkin permasalahan dalam bentuk pernyataan! (*Problem Finding*) Tulis pada kolom permasalahan!



5. Temukan hipotesis dan kreasikan ide kalian dalam sebuah gagasan berdasarkan permasalahan yang kalian temukan! (*Idea Finding*)
6. Evaluasi solusi yang kalian temukan dan jawab pertanyaan pada lembar pertanyaan! (*Solution Finding*)
7. Pastikan solusi yang dipilih berdasarkan kesepakatan dan simpulkan jawaban kalian untuk dipresentasikan! (*Acceptance Finding*)

Lembar Pertanyaan

1. *Acetic acid* merupakan bahan utama dalam cuka yang memberikan rasa asam. Pada kesetimbangan, sebuah larutan mengandung $[CH_3CO_2H] = 0,0787M$ dan $[H_3O^+] = [CH_3CO_2^-] = 0,00118M$. Berapa nilai K_a untuk *acetic acid*?



Vinegar is a solution of acetic acid, a weak acid.

(credit: modification of work by "HomeSpot HQ"/Flickr)

2. *Formic acid*, HCO_2H , merupakan zat iritan yang menyebabkan reaksi pada tubuh ketika terkena sengatan semut.



The pain of an ant's sting is caused by formic acid.

(credit: John Tann)

Berapa konsentrasi ion hidronium dan pH dalam larutan *formic acid* 0,534M?

3. Perhatikan tabel berikut.

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

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

Lampiran 6. Modul Ajar Kelas Kontrol

MODUL AJAR ASAM BASA

A. INFORMASI UMUM

1. Identitas Modul

Nama Sekolah	Mata Pelajaran	Fase F	Jumlah JP
SMA N 3 Semarang	Kimia	Kelas XI	5 JP x 45 Menit
Penyusun:	Naili Ni'mal Muna		

2. Kompetensi Awal

- ✓ Memiliki pemahaman terkait tata nama biner
- ✓ Mampu menjelaskan konsep persamaan reaksi
- ✓ Memahami konsep kesetimbangan kimia

3. Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)

- ✓ Membedakan konsep asam basa 3 ahli Arrhenius, Bronsted Lowry, dan Lewis melalui reaksi kimia dan contohnya.
- ✓ Menentukan trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam.
- ✓ Menghitung pH suatu larutan berdasarkan kekuatan keasaman.

4. Profil Pelajar Pancasila

Setelah menyelesaikan pembelajaran ini, peserta didik diharapkan dapat mengembangkan diri sesuai dengan profil pelajar pancasila, dimensi Beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhhlak mulia, Berkebinekaan Global, bergotong royong bernalar kritis, serta Kreatif.

✓ **Beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhhlak mulia**

Menghargai hubungan sesam manusia dan semua ciptaan Tuhan termasuk mewujudkan akhlak yang mulia pada diri masing-masing murid.

✓ **Mandiri**

Mampu mengelola pikiran, perasaan, dan tindakan untuk mencapai tujuan bersama.

✓ **Bergotong royong**

Memiliki kemampuan untuk melakukan kolaborasi dengan sukarela agar kegiatan yang dikerjakan dapat berjalan lancar dan mencapai tujuan untuk kebaikan bersama.

✓ **Bernalar kritis**

Berpikir secara objektif, sistematik dan saintifik dengan mempertimbangkan berbagai aspek berdasarkan data dan fakta yang mendukung, sehingga dapat membuat Keputusan yang tepat dan berkontribusi memecahkan masalah dalam kehidupan, serta terbuka dengan penemuan baru.

✓ **Kreatif**

Mampu berkontribusi dalam memberikan gagasan, menciptakan karya, serta mampu memecahkan masalah.

5. Materi Pembelajaran

Terlampir

6. Sarana dan Prasarana

✓ **Sarana**

Laptop dan LCD

✓ **Prasarana**

Modul ajar, LKPD, alat tulis, PPT, *whiteboard* dan *boardmarker*

7. Metode/Model Pembelajaran

- ✓ Ceramah
- ✓ *Quiz*

8. Sumber Belajar

- ✓ Modul Pembelajaran
- ✓ Internet
- ✓ PPT

GLOSARIUM

Derajat ionisasi	: jumlah bagian dari zat yang mengalami ionisasi
Spesi	: ion atau molekul.
Kovalen polar	: senyawa kovalen yang mempunyai kutub.
Valensi asam	: jumlah ion H ⁺ yang dihasilkan jika 1 molekul asam mengalami ionisasi
Valensi basa	: jumlah ion OH ⁻ yang dihasilkan jika 1 molekul basa mengalami ionisasi.
Donor	: proses memberikan.
Akseptor	: proses menerima.
Asam konjugasi	: basa yang sudah menerima 1 ion H ⁺
Basa konjugasi	: asam yang sudah melepaskan 1 ion H ⁺
Pelarut universal	: pelarut yang umum yaitu air.
Ekstrak	: sari dari suatu bahan alami.
Trayek pH	: rentang pH.

PERTEMUAN 1

TEORI ASAM BASA

A. Alur Tujuan Pembelajaran

11.6.2 Membedakan konsep asam basa 3 ahli Arrhenius, Bronsted Lowry, dan Lewis melalui reaksi kimia dan contohnya.

B. Pemahaman Bermakna

Teori asam basa Arrhenius menjelaskan bahwa asam adalah senyawa yang di dalam air dapat melepaskan ion H⁺ sedangkan basa adalah senyawa yang di dalam air dapat menghasilkan ion OH. Teori ini hanya terbatas untuk larutan dengan pelarut berupa air. Teori asam basa Bronsted-Lowry menjelaskan bahwa asam adalah spesi yang memberikan proton (donor H⁺) sedangkan basa adalah spesi yang menerima proton (akseptor H⁺). Teori ini dapat menjelaskan sifat asam basa suatu larutan meskipun pelarutnya bukan air. Teori asam basa Lewis menjelaskan bahwa asam adalah spesi penerima pasangan elektron, sedangkan basa adalah spesi yang memberikan pasangan elektron.

C. Pertanyaan Pemantik

- ✓ Mengapa HCl termasuk dalam senyawa yang bersifat asam?
- ✓ Mengapa NaOH termasuk senyawa yang bersifat basa?

D. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran yang digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan, dilakukan sesuai dengan metode ceramah berbantuan *quiz* pada pertemuan 1 sampai dengan berikutnya.

TAHAP KEGIATAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN Waktu: 2 x 45 menit
Kegiatan Pendahuluan (15 menit)	
Persiapan	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran. • Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin. • Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.
Apersepsi	<ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan materi, tema dan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya. • Mengingatkan kembali materi prasyarat dengan bertanya. • Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan.
Motivasi	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. • Apabila materi tema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi: konsep asam basa. • Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung.
Pemberian Acuan	<ul style="list-style-type: none"> • Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. • Memberitahukan tentang Alur Tujuan Pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung.
Kegiatan Inti (65 menit)	
Fase 1	Guru menyajikan informasi

	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengamati penjelasan guru tentang materi teori asam basa. • Guru menampilkan video tentang teori asam basa https://youtu.be/vs69bzEqIPU?si=iUts28jccrie4lyN • Guru menampilkan video tentang aplikasi asam basa di kehidupan sehari-hari https://youtu.be/Ze5c2yp IXE?si=G3M1X7lhKhuR0N5w
Fase 2	<p>Peserta didik mengajukan pertanyaan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menanyakan materi yang belum dipahami. • Guru menjelaskan jawaban dari setiap pertanyaan yang diajukan oleh peserta didik.
Kegiatan Penutup (10 menit)	
Refleksi dan Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru melakukan refleksi hasil proses belajar yang telah dilaksanakan • Guru memberikan apresiasi kepada peserta didik yang mencapai podium • Guru memberikan penugasan untuk dikumpulkan pada pertemuan selanjutnya, yaitu tugas merangkum materi pada pembelajaran teori asam basa dan trayek pH serta indikator asam basa • Berdoa dan memberi salam

PERTEMUAN 2

TAHAP KEGIATAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN Waktu: 1 x 45 menit
Kegiatan Pendahuluan (5 menit)	
Persiapan	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran. • Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin. • Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.
Apersepsi	<ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan materi, tema dan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya. • Mengingatkan kembali materi prasyarat dengan bertanya. • Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan.
Motivasi	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. • Apabila materi tema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi: konsep asam basa. • Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung.
Pemberian Acuan	<ul style="list-style-type: none"> • Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. • Memberitahukan tentang Alur Tujuan Pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung.
Kegiatan Inti (35 menit)	
Fase 1	<p>Guru menguji kompetensi peserta didik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan latihan soal terkait materi yang dipelajari berbentuk <i>quiz</i> melalui <i>Kahoot</i> https://create.kahoot.it/share/teori-asam-basa-kelas-xi/92ed0969-3476-4638-96c4-481b1016f54c
Fase 2	<p>Pembahasan setiap soal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menanyakan pemahaman peserta didik dan membahas setiap soal.
Kegiatan Penutup (5 menit)	

Refleksi dan Penutup	<ul style="list-style-type: none">• Guru melakukan refleksi hasil proses belajar yang telah dilaksanakan• Guru memberikan apresiasi kepada peserta didik yang mencapai podium• Guru memberikan penugasan untuk dikumpulkan pada pertemuan selanjutnya, yaitu tugas merangkum materi pada pembelajaran teori asam basa dan trayek pH serta indikator asam basa• Berdoa dan memberi salam
----------------------	--

PERTEMUAN 3

TRAYEK pH & INDIKATOR ASAM BASA

A. Alur Tujuan Pembelajaran

11.6.3 Menentukan trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam.

B. Pemahaman Bermakna

- **Indikator dari Bahan Alam: *Green Chemistry***

Indikator asam basa merupakan senyawa kompleks yang mampu bereaksi dengan asam atau basa yang disertai dengan perubahan warna. Penggunaan indikator asam basa sintesis membutuhkan biaya dan dapat mencemari lingkungan sehingga dibutuhkan suatu indikator pengganti yang lebih murah dan ramah lingkungan. Indikator alami dapat dibuat dari ekstrak batang, daun, bunga dari tanaman tertentu.

- **Trayek pH Beberapa Indikator Alami**

Setiap sumber tanaman memiliki karakteristik warna tertentu pada setiap perubahan pH. Penentuan trayek pH indikator asam basa alami diawali dengan proses pembuatan larutan indikator. Beberapa indikator alami dengan trayek pH dan warnanya:

Tanaman	Trayek pH	Warna
Bunga kembang sepatu	0-1	Merah tua-merah muda
Bunga telang	1-4	Merah muda-ungu

Bunga waru	7-9	Kuning
Ubi jalar ungu	10-12	Hijau
Kulit buah naga	13	Kuning

- **Contoh Relevan: Peran pH dalam Kehidupan Sehari-hari**

Konsep pH memiliki berbagai aplikasi dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya, menjaga keseimbangan pH darah (sekitar 7.34) sangat penting untuk fungsi tubuh yang optimal. Produk seperti sabun dan sampo diformulasikan dengan pH tertentu untuk membersihkan secara efektif tanpa merusak kulit atau rambut. Dalam industri makanan, pH digunakan untuk mengontrol flavor dan keawetan produk pangan.

C. Pertanyaan Pemantik

- ✓ Bagaimana konsep pH digunakan dalam berbagai bidang, seperti industri, pertanian, dan kesehatan? Berikan contoh yang sesuai!
- ✓ Bagaimana kita dapat menjaga keseimbangan pH tubuh? Jelaskan peran organ-organ tubuh dalam mengatur pH.
- ✓ Bagaimana produk-produk rumah tangga seperti sabun, sampo, dan obat maag terkait dengan konsep pH? Jelaskan cara kerjanya.

E. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran yang digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan, dilakukan sesuai dengan *Differentiated Instruction* (DI) berbasis *Creative Problem Solving* (CPS).

TAHAP KEGIATAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN Waktu: 2 x 45 menit
Kegiatan Pendahuluan (15 menit)	
Persiapan	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran. • Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin. • Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.
Apersepsi	<ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan materi, tema dan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya. • Mengingatkan kembali materi prasyarat dengan bertanya. • Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan.
Motivasi	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. • Apabila materi tema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi: konsep asam basa • Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung

Pemberian Acuan	<ul style="list-style-type: none"> Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. Memberitahukan tentang Alur Tujuan Pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung.
Kegiatan Inti (65 menit)	
Fase 1	<p>Guru menyajikan informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik memperhatikan materi trayek pH dan perubahan indikator yang sedang dijelaskan guru. Guru menampilkan video terkait indikator asam basa. https://youtu.be/EMqbaP-NcVA?si=L3FmiCC8lDvduBxU
Fase 2	<p>Guru menguji keaktifan peserta didik</p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik diberikan beberapa soal untuk diselesaikan dengan cepat di depan kelas.
Fase 3	<p>Guru memberikan penjelasan</p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik yang telah maju menyelesaikan soal akan ditulis sebagai poin keaktifan. Guru menjelaskan soal yang telah dikerjakan peserta didik.
Fase 4	<p>Guru menguji kompetensi peserta didik</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan latihan soal berbantuk quiz melalui kahoot https://create.kahoot.it/share/trayek-ph-dan-indikator-asam-basa/2b0edd6a-5f5c-49dd-90de-4fdeca99cdd8
Kegiatan Penutup (10 menit)	

Refleksi dan Penutup	<ul style="list-style-type: none">• Peserta didik, dengan bimbingan guru, membuat Kesimpulan• Guru melakukan refleksi hasil proses belajar yang telah dilaksanakan• Guru menginformasikan kegiatan yang akan dilaksanakan pada pertemuan berikutnya• Berdoa dan memberi salam.
----------------------	---

PERTEMUAN 4

PRAKTIKUM MENGGUNAKAN INDIKATOR ALAMI

TAHAP KEGIATAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN (EKSPERIMEN) Waktu: 2 x 45 menit
Kegiatan Pendahuluan (10 menit)	
Persiapan	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran. • Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin. • Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.
Apersepsi	<ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan materi, tema dan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya. • Mengingatkan kembali materi prasyarat dengan bertanya. • Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan.
Motivasi	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. • Apabila materi tema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi: konsep asam basa • Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung

Pemberian Acuan	<ul style="list-style-type: none"> Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. Memberitahukan tentang Alur Tujuan Pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung.
Kegiatan Inti (70 menit)	
Fase 1	<p>Guru mengorganisasikan peserta didik</p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik berkelompok sesuai dengan kelompok praktikum yang telah dibagi pada pertemuan sebelumnya.
Fase 2	<p>Guru menyajikan informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik wajib melaksanakan praktikum sesuai dengan langkah-langkah yang dituliskan pada LKPD.
Fase 3	<p>Guru membimbing peserta didik</p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik melaksanakan praktikum terkait perubahan indikator alami pada larutan asam basa. Guru mendampingi peserta didik dan menjelaskan langkah yang belum dipahami dalam praktikum.
Kegiatan Penutup (10 menit)	
Refleksi dan Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik, dengan bimbingan guru, membuat Kesimpulan Guru melakukan refleksi hasil proses belajar yang telah dilaksanakan Guru menginformasikan tugas laporan praktikum yang akan dikumpulkan pada pertemuan selanjutnya. Berdoa dan memberi salam.

PERTEMUAN 5

DERAJAT KEASAMAN

A. Alur Tujuan Pembelajaran

11.6.3 Menghitung pH suatu larutan berdasarkan kekuatan keasaman.

B. Pemahaman Bermakna

- **pH Asam Basa: Memahami Skala Lebih dari Sekedar Angka**

Nilai pH (derajat keasaman) adalah alat ukur penting untuk memahami sifat larutan dalam kimia. Lebih dari sekedar angka, pH mencerminkan konsentrasi ion hidrogen (H^+) dalam larutan dan berkaitan erat dengan konsep asam basa. Menurut teori Bronsted-Lowry, asam didefinisikan sebagai zat yang menyumbangkan proton (H^+), sedangkan basa adalah zat yang menerima proton. Semakin tinggi konsentrasi H^+ dalam larutan, maka larutan tersebut semakin bersifat asam. Sebaliknya, semakin rendah konsentrasi H^+ , maka larutan cenderung lebih basa. Disinilah letak pentingnya pH. Skala pH berkisar antara 0-14, dimana:

- $0 < pH < 7$: Larutan bersifat asam (konsentrasi H^+ tinggi).
- $pH = 7$: Larutan bersifat netral (konsentrasi H^+ dan OH^- seimbang).

- $7 < \text{pH} < 14$: Larutan bersifat basa (konsentrasi H^+ rendah).
- **Kaitan Matematis pH dan Konsentrasi Ion Hidrogen**
Hubungan antara pH dan konsentrasi H^+ bersifat logaritmik. Artinya, perubahan satu satuan pH menandakan perubahan sepuluh kali lipat konsentrasi H^+ .

Dengan rumus:

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

dimana $[\text{H}^+]$ adalah konsentrasi ion H^+ dalam molaritas (M). Meskipun rumus ini digunakan untuk perhitungan kuantitatif, pemahaman konseptual tentang perubahan logaritmik membantu kita mengerti bahwa perbedaan kecil nilai pH menandakan perubahan signifikan konsentrasi H^+ .

- **Memahami pH: Lebih dari Hafalan Angka**

Mempelajari pH bukan hanya tentang menghafal angka dan rumus. Ini tentang memahami hubungannya dengan konsentrasi ion hidrogen dan kaitannya dengan sifat larutan serta aplikasinya di berbagai bidang. Dengan pemahaman yang bermakna ini, siswa dapat mengaplikasikan konsep pH untuk menjelaskan berbagai fenomena kimia dan proses alamiah.

C. Pertanyaan Pemantik

- ✓ Air merupakan pelarut universal yang bersifat elektrolit sangat lemah. Sebagian kecil molekul air terionisasi menjadi ion H⁺ dan OH⁻, bagaimana reaksinya?
- ✓ Bagaimana pengaruh asam dan basa terhadap sistem kesetimbangan air?
- ✓ Bagaimana cara menghitung konsentrasi ion H⁺ dan OH⁻ dalam larutan?

D. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran yang digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan, dilakukan sesuai dengan *Differentiated Instruction* (DI) berbasis *Creative Problem Solving* (CPS).

TAHAP KEGIATAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN Waktu: 1 x 45 menit
Kegiatan Pendahuluan (10 menit)	
Persiapan	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran. • Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin. • Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.
Apersepsi	<ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan materi, tema dan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya. • Mengingatkan kembali materi prasyarat dengan bertanya. • Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan.

Motivasi	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. Apabila materi tema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi: konsep asam basa Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung
Pemberian Acuan	<ul style="list-style-type: none"> Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. Memberitahukan tentang Alur Tujuan Pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung.
Kegiatan Inti (30 menit)	
Fase 1	<p>Guru menyajikan informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru menjelaskan materi terkait derajat keasaman. Guru menampilkan video terkait derajat keasaman https://youtu.be/_0e0j6lmN4?si=zm8jDDBw1zrk82LR
Fase 2	<p>Guru menanyakan pemahaman peserta didik</p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik diberikan kesempatan untuk bertanya terkait materi yang dijelaskan
Fase 3	<p>Guru memberikan latihan soal</p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik diberikan latihan soal untuk melihat pemahamannya pada materi derajat keasaman
Kegiatan Penutup (5 menit)	
Refleksi dan Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik, dengan bimbingan guru, membuat Kesimpulan Guru melakukan refleksi hasil proses belajar yang telah dilaksanakan Guru memberikan apresiasi kepada seluruh peserta didik Guru menginformasikan kegiatan yang akan dilaksanakan pada pertemuan berikutnya Berdoa dan memberi salam

LAMPIRAN MATERI

A. Materi Asam Basa

Asam dan basa sudah ada jauh sebelum adanya penelitian modern. Kata asam (*acid*) mempunyai arti cuka, asal bahasa dari Bahasa Latin *acetum*. Kata basa (alkali) mempunyai arti abu, asal bahasa dari Bahasa Arab. Basa dikenal sebagai bahan dalam pembuatan sabun. Asam ditemukan dalam alam, misalnya asam sitrat dalam buah jeruk (Wiyati, 2020).

1) Teori Arrhenius

Ilmuwan Arrhenius (1884) mengatakan bahwa sifat suatu zat dapat diidentifikasi melalui jenis ion yang dihasilkan dalam air sehingga diketahui tergolong asam atau basa. Asam merupakan partikel yang melepaskan H^+ sedangkan basa merupakan partikel yang melepaskan OH^- dalam air. Hasil penelitian lebih lanjut, menjelaskan ketidakmungkinan H^+ (proton) memiliki kebebasan dalam air sehingga berikatan dengan oksigen air, membentuk ion hidronium (H_3O^+). Penjelasan Arrhenius terkait asam basa dalam versi modern adalah sebagai berikut.

Zat yang menambah konsentrasi ion hidronium (H_3O^+) dalam larutan air disebut asam dan zat yang menambah konsentrasi ion hidroksida (OH^-) disebut

basa (Syukri, 1999). Contoh asam Arrhenius adalah HCl dan HNO₃ dijelaskan dalam persamaan berikut.



Basa dapat terbentuk melalui dua cara, yaitu senyawa dengan kandungan OH⁻ dan senyawa yang bereaksi dengan H₂O sehingga menghasilkan OH⁻. Contoh basa yang mempunyai kandungan OH⁻ adalah NaOH, Ba(OH)₂, dan NH₄OH.



Senyawa yang bereaksi dengan H₂O dan menghasilkan OH⁻ ialah oksida logam, contohnya Na₂O, K₂O, dan CaO.



2) Teori Bronsted-Lowry

Teori sebelumnya hanya menjelaskan dalam larutan air sehingga sangat terbatas dalam mengidentifikasi sifat asam basa pada senyawa yang tidak melibatkan air. Penelitian lebih lanjut terjadi pada tahun 1923 oleh J.N. Bronsted beserta T.M. Lowry yang berbeda tempat mengidentifikasi reaksi asam basa. Penelitian tersebut tidak hanya berfokus pada reaksi asam basa dengan pelarut, tetapi juga melihat reaksi asam basa tanpa pelarut. Menurut penelitian tersebut

atau lebih dikenal dengan teori asam basa Bronsted-Lowry, penentuan asam atau basa dilihat berdasarkan kemampuan senyawa melepas atau menerima proton (H^+).

Senyawa yang dapat mendonorkan proton (H^+) kepada senyawa lain dapat dikatakan asam. Sedangkan, basa dikenal dengan senyawa atau partikel yang bertindak sebagai akseptor proton (H^+) dari asam (Syukri, 1999). Penelitian ini berkembang dan dikenal dengan istilah asam basa konjugasi. Basa konjugasi dari suatu asam Bronsted merupakan partikel yang tersisa ketika satu proton keluar dari asam tersebut. Asam konjugasi merupakan hasil dari menerima sebuah proton pada basa Bronsted (Chang, 2005).

Contoh pasangan asam basa konjugasi konsep Bronsted-Lowry sebagai berikut.



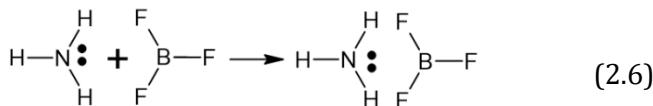
A1 B2 B1 A2

Adapun A1 dan A2 serta B1 dan B2 merupakan pasangan konjugasi asam basa. Jadi, ion asetat (CH_3COO^-) ialah basa konjugasi dari CH_3COOH . Sedangkan H_3O^+ merupakan asam konjugasi dari basa H_2O .

3) Teori Lewis

Kimiawan Amerika yang bernama G. N. Lewis menjelaskan lebih luas terkait asam basa yang berfokus pada pasangan elektron dan ikatan kovalen koordinasi. Berdasarkan penelitian Lewis, basa didefinisikan sebagai partikel pendonor elektron untuk asam yang didefinisikan sebagai akseptor elektron (Chang, 2005). Definisi asam basa Lewis dalam buku Syukri (1999) mengatakan hal yang sama dan ditandai dengan adanya ikatan kovalen koordinasi.

Kelebihan konsep Lewis adalah teori ini merepresentasikan reaksi asam basa cukup banyak yang tidak melibatkan asam Bronsted. Contohnya, reaksi antara amonia dan boron trifluorida (BF_3).



Atom B dalam BF_3 mempunyai hibridisasi sp^2 . Orbital 2p tidak terisi yang tidak terhibridisasi menerima sepasang elektron dari NH_3 . Jadi, BF_3 bertindak sebagai asam berdasarkan konsep Lewis meskipun tidak ada kandungan proton yang terionisasi. NH_3 menurut lewis dalam reaksi tersebut

bersifat basa karena memberikan sepasang elektron kepada BF_3 .

B. Kesetimbangan Air

Autoionisasi merupakan peristiwa yang terjadi antara sesama molekul air dan reaksi asam basa itu membentuk kesetimbangan sebagai berikut.



Dengan menyatakan proton sebagai H_3O^+ atau H^+ , adapun konstanta kesetimbangan untuk autoionisasi air, persamaan 2.8 sebagai berikut.

$$K_c = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-]}{\text{H}_2\text{O}} \text{ atau } K_c = \frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{\text{H}_2\text{O}} \quad (2.8)$$

Menimbang fraksi molekul air yang terionisasi sangat kecil, hampir tidak ada perubahan pada konsentrasi air, yaitu $[\text{H}_2\text{O}]$. Berikut penjelasan pada persamaan 2.9.

$$K_c [\text{H}_2\text{O}] = K_w = [\text{H}^+] [\text{OH}^-] \quad (2.9)$$

Konstanta hasil kali ion disebut dengan kesetimbangan K_w , yaitu hasil kali pada suhu tertentu antara konsentrasi molar ion H^+ dan ion OH^- .

Dalam air murni pada 25°C , konsentrasi ion H^+ sama dengan konsentrasi ion OH^- . Diketahui konsentrasi $[\text{H}^+] = 1,0 \times 10^{-7} \text{ M}$. Jadi, dari persamaan (2.9) pada suhu 25°C

$$K_w = (1,0 \times 10^{-7}) (1,0 \times 10^{-7}) = 1,0 \times 10^{-14}$$

$$K_w = [H^+] [OH^-] = 1,0 \times 10^{-14}$$

C. pH Suatu Ukuran Keasaman

pH suatu larutan ialah sebuah logaritma negatif dari konsentrasi ion hidrogen (dalam mol per liter):

$$pH = -\log [H_3O^+] \text{ atau } pH = -\log [H^+] \quad (2.10)$$

Pada dasarnya, pH ialah suatu cara untuk menyatakan konsentrasi ion hidrogen. Pada suhu 25°C larutan asam dan basa dapat dikenali berdasarkan nilai pH-nya, berikut keterangannya.

$pH < 7$ mempunyai sifat asam

$pH > 7$ mempunyai sifat basa

$pH = 7$ mempunyai sifat netral

Skala pOH yang analog dengan skala pH dapat dibuat dengan menggunakan logaritma negatif dari konsentrasi ion hidroksida. Jadi, dapat didefinisikan pOH sebagai berikut.

$$pOH = -\log [OH^-] \quad (2.11)$$

Berdasarkan definisi pH dan pOH dapat diperoleh

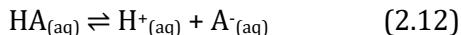
$$pH + pOH = 14,00$$

D. Kekuatan Asam dan Basa

- 1) Asam kuat adalah asam yang terionisasi sempurna dalam air. Berikut adalah senyawa yang dapat digolongkan sebagai asam kuat, yaitu asam klorida

(HCl), asam nitrat (HNO₃), asam perklorat (HClO₄), dan asam sulfat (H₂SO₄).

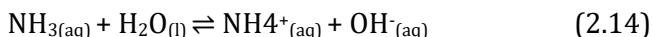
- 2) Asam lemah adalah asam yang terionisasi hanya sebagian dalam air. Pada kesetimbangan, larutan berair dari asam lemah mengandung campuran antara molekul asam yang tidak terionisasi, ion H₃O⁺ dan basa konjugat. Berikut adalah senyawa yang dapat digolongkan sebagai asam lemah, yaitu asam lemah antara lain: asam hidrofluirat (HF), asam asetat (CH₃COOH), dan ion ammonium (NH₄⁺). Berikut ionisasi asam lemah dalam air.



Konstanta kesetimbangan untuk ionisasi asam ini adalah,

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \quad (2.13)$$

- 3) Basa kuat merupakan basa yang terionisasi sempurna di air. Berikut adalah senyawa yang dapat digolongkan sebagai basa kuat, yaitu NaOH, KOH, dan Ba(OH)₂.
- 4) Basa lemah merupakan basa yang terionisasi hanya sebagian dalam air. Berikut adalah contoh reaksi basa lemah.



Konstanta kesetimbangan untuk ionisasi basa dapat dituliskan sebagai berikut.

$$K_b = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{NH_3} \quad (2.15)$$

E. Indikator Asam Basa

Penjelasan indikator asam basa sebagai senyawa khusus yang digunakan untuk mengukur kisaran pH dengan cara ditambahkan pada larutan. Indikator tersebut akan memberikan tampak warna berbeda jika direaksikan dengan larutan asam atau basa. Indikator asam basa terbagi dua jenis, alami dan sintesis.

3) Indikator alami

Tumbuhan yang bisa menjadi indikator merupakan tumbuhan dengan ciri khas warna terang. Contoh dari indikator alami, yaitu kunyit, pacar air, bunga telang, bunga sepatu, dan kubis ungu. Suatu tumbuhan dapat dapat dijadikan indikator alami apabila pada larutan asam atau basa yang ditetesi ekstrak tersebut terjadi perubahan warna.

4) Indikator sintesis

Beberapa indikator hasil sintesis di laboratorium, antara lain: kertas lakkmus, indikator universal, larutan indikator, dan pH meter.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

EKSPERIMENT ASAM BASA INDIKATOR ALAMI

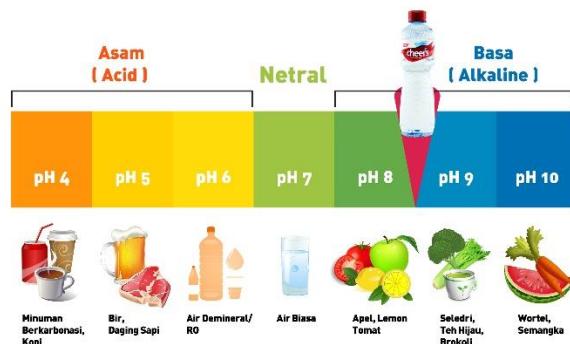
A. Tujuan

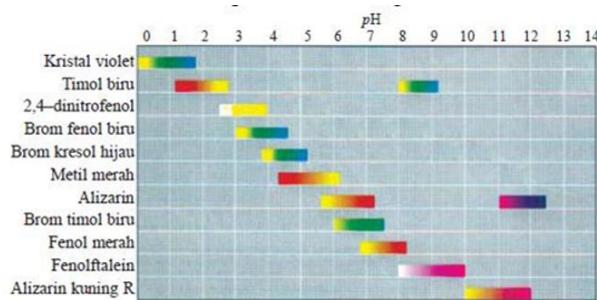
1. Peserta didik mampu menganalisis sifat asam dan basa menggunakan indikator kertas laksus dan indikator bahan alami.

B. Langkah-Langkah

1. *Objective Finding*

Identifikasi gambar di bawah ini sebelum memulai eksperimen!





2. Fact Finding

Kumpulkan data berupa fakta dan informasi sebagai dasar teori sebelum melakukan eksperimen berdasarkan hasil identifikasi nomor 1!

A large, empty green-outlined rectangular box, likely intended for students to write their answers or draw diagrams related to the fact-finding section.

3. Problem Finding

Tentukan hipotesis pada praktikum ini!

4. Idea Finding – Solution Finding

Lakukan eksperimen sesuai petunjuk praktikum, jika menemukan hal baru dalam eksperimen sampaikan gagasan tersebut pada laporan praktikum!

C. Petunjuk Praktikum

 **Bahan:**

7. Bunga kembang sepatu
8. Bunga kamboja merah
9. Bunga pacar air
10. Wortel
11. Kunyit
12. Kulit manggis

 **Larutan:**

6. Cuka
7. Air kapur

8. Larutan garam
9. Larutan jeruk
10. Larutan detergen

 Alat:

5. Gelas plastik transparan
6. Saringan
7. Parutan
8. Sendok

 Langkah Kerja

6. Bahan indikator alami di tumbuk sampai halus, kemudian diperas hingga mendapatkan ekstrak dan tambahkan air 5ml.
7. Pipet 1ml ekstrak dan masukkan ke dalam 4 gelas yang berbeda.
8. Pada gelas pertama tambahkan larutan cuka (asam asetat), gelas kedua tambahkan larutan deterjen, gelas ketiga tambahkan air garam, dan gelas keempat tambahkan air jeruk.
9. Goyangkan setiap gelas dan amati perubahan warnanya. Catat hasil pengamatan.
10. Lakukan langkah 1 sampai dengan 4 untuk ekstrak yang lain.

 Hasil Pengamatan

No	Bahan yang diuji	Warna setelah dicampur dengan indikator						Sifat larutan
		Pacar air	wortel	kunyit	kamboja	Kembang sepatu	Kulit manggis	
1	Air detergen							
2	Air garam							
3	Air jeruk							
4	Air cuka							
5	Larutan garam							

 Pembahasan

Tulis semua hal yang terjadi pada praktikum dengan berdasarkan pada hasil pengamatan!

(jika menemukan hal baru dalam eksperimen jelaskan pula pada poin pembahasan)

 Kesimpulan

Simpulkan berdasarkan hasil praktikum kalian secara singkat!

 Daftar Pustaka

Tuliskan referensi yang kalian gunakan dengan rapi menggunakan *APA Style*!

D. *Acceptance Finding*

Sebelum membuat laporan praktikum, kalian harus menjawab pertanyaan pada lembar pertanyaan dan diskusikan jawaban kalian!

Format laporan dibebaskan sesuai dengan minat kelompok masing-masing!

LEMBAR PERTANYAAN

1. Berdasarkan eksperimen yang telah dilakukan, apa yang dimaksud indikator asam basa?
2. Indikator asam basa ada beberapa macam berdasarkan sumber asalnya. Sebutnya dan sertakan contohnya!
3. Bagaimana syarat suatu bahan agar dapat berperan sebagai indikator asam basa?
4. Diantara bahan-bahan yang kalian gunakan, bahan manakah yang cocok untuk solusi permasalahan di atas? Berikan alasannya!

Lampiran 7. Kisi-Kisi Instrumen Soal Tes

KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN BERPIKIR KRITIS

Mata Pelajaran : Kimia

Fase/Kelas : F/XI

Materi Pokok : Asam Basa

Nama Pembuat Soal : Naili Ni'mal Muna

Alokasi Waktu : 90 menit

Jumlah Soal : 16 soal

Bentuk Soal : Essai

ATP	Indikator	Sub Indikator	Indikator Pencapaian	Butir	Nomor Butir	Tingkat Kognitif	Skor Maks
11.6.2 Membedakan konsep asam basa 3 ahli Arrhenius,	Interpretasi (<i>interpretation</i>)	Mengelompokkan dan menjelaskan makna dengan jelas	1. Peserta didik mampu mengidentifikasi suatu senyawa asam lemah	1	1	C4	4

<p>Bronsted Lowry, dan Lewis melalui reaksi kimia dan contohnya.</p> <p>11.6.3 Menentukan trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam.</p> <p>11.6.4 Menghitung pH suatu larutan berdasarkan</p>			menurut teori asam basa Arrhenius				
			2. Peserta didik mampu menunjukkan pasangan asam basa Bronsted-Lowry	1	4	C4	8
			3. Peserta didik mampu menunjukkan senyawa yang memiliki nilai K_b paling besar melalui data pH	1	12	C4	6
			Analisis (<i>analysis</i>) Menganalisis pendapat, alasan, dan menguji konsep atau ide	4. Peserta didik mampu menganalisis larutan asam basa Arrhenius dan	1	2	C4
							8

kekuatan keasaman.			memberkan alasan yang sesuai				
			5. Peserta didik mampu menentukan derajat ionisasi senyawa basa melalui data percobaan	1	16	C3	3
			6. Peserta didik mampu menganalisis sifat larutan dan menentukan pH larutan setelah pencampuran	1	15	C4	3
Evaluasi <i>(evaluation)</i>	Menilai kredibilitas suatu pernyataan dan	7. Peserta didik mampu melengkapi tabel pengamatan	1	3	C5	9	

		kebenaran suatu hubungan antara berbagai pernyataan, pertanyaan, dan konsep	terkait pengujian larutan dengan indikator kertas laksam dan mampu menghubungkan bukti serta teori untuk menentukan sifat larutan				
			8. Peserta didik mampu menghubungkan konsep asam basa Lewis untuk menganalisis sifat larutan	1	5	C5	5
	Menyimpulkan <i>(inference)</i>	Membentuk dugaan atau hipotesis, mempertimbangkan informasi yang	9. Peserta didik mampu mempertimbangkan dan memberikan alasan berdasarkan	1	6	C4	5

		relevan, dan menarik kesimpulan	teori asam basa menurut Bronsted-Lowry				
			10. Peserta didik mampu menyimpulkan Teori asam basa Arrhenius, Bronsted-Lowry, dan Lewis berdasarkan reaksi yang disajikan	1	8	C4	8
	Penjelasan (<i>explanation</i>)	Menyatakan hasil, mendukung prosedur dan menyajikan pendapat	11. Peserta didik mampu menafsirkan serta dapat membuat pertimbangan berdasarkan fakta	1	7	C4	4
			12. Peserta didik mampu	1	9	C4	3

			mengonstruksi argument dari mekanisme teori asam basa Lewis				
			13. Peserta didik mampu menghitung pH basa kuat	1	13	C3	3
			14. Peserta didik mampu menentukan nilai K_b suatu obat	1	14	C3	2
Pengaturan diri <i>(selfregulation)</i>	Mempertanyakan, mengkonfirmasi, memvalidasi, dan mengoreksi penalaran	15. Peserta didik mampu mempertimbangkan suatu tindakan sebagai solusi yang mungkin dan mampu memberikan	1	10	C5	5	

Lampiran 8. Lembar Validasi Instrumen oleh Ahli

LEMBAR VALIDASI AHLI

TERHADAP INSTRUMEN TES BERPIKIR KRITIS PADA MATERI ASAM BASA

Mata Pelajaran	: Asam Basa
Jenjang Pendidikan	: SMA
Fase/Kelas/Semester	: F/XI/Genap
Peneliti	: Naili Ni'mal Muna
Validator	: Wiwik Karika Sari, M.Pd

Petunjuk

- Pada lembar validasi terdapat 10 pertanyaan yang harus dijawab
 - Mohon kesedian Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dengan memberikan skor yang sesuai pada setiap butir soal.
 - Mohon kesedian Bapak/Ibu memberikan saran dan komentar pada tempat yang telah disediakan.
 - Keterangan skor penilaian:
 - 1 = Instrumen tidak baik (tidak sesuai) dengan aspek yang dinilai.
 - 2 = Instrumen cukup baik (cukup sesuai) dengan aspek yang dinilai.
 - 3 = Instrumen baik (sesuai) dengan aspek yang dinilai.
 - 4 = Instrumen sangat baik (sangat sesuai) dengan aspek yang dinilai.

7	Butir soal tidak menimbulkan tafsiran ganda	u u u u u u u u u u u u u u u
BAHASA		
8	Keterbaikan instrumen penilaian keterampilan berpikir kritis	u u u u u u u u u u u u u u u
9	Butir soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia	3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3
10	Butir soal menggunakan bahasa yang mudah dipahami	3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3
Jumlah Skor		
Rata-rata skor		
Kategori		

Komentar dan Saran secara Keseluruhan terhadap instrumen:

Piperbanki sesuai dengan catatan yang ada.

Semarang, Januari 2025

Validator

Frank

Wiwik Kartika Sari, M.Pd

NIP. 199302132019032020

LEMBAR VALIDASI AHLI

TERHADAP INSTRUMEN PENILAIAN BERPIKIR KRITIS PADA MATERI ASAM BASA

Mata Pelajaran : Asam Basa
 Jenjang Pendidikan : SMA
 Fase/Kelas/Semester : F/XI/Genap
 Peneliti : Naili Ni'mal Muna
 Validator : Retno Nurcahyani, S.Pd., Gr

Petunjuk

- Pada lembar validasi terdapat 10 pertanyaan yang harus dijawab
- Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dengan memberikan skor yang sesuai pada setiap butir soal.
- Mohon kesediaan Bapak/Ibu memberikan saran dan komentar pada tempat yang telah disediakan.
- Keterangan skor penilaian:
 1 = Instrumen tidak baik (tidak sesuai) dengan aspek yang dinilai.
 2 = Instrumen cukup baik (cukup sesuai) dengan aspek yang dinilai.
 3 = Instrumen baik (sesuai) dengan aspek yang dinilai.
 4 = Instrumen sangat baik (sangat sesuai) dengan aspek yang dinilai.

No	Aspek yang dinilai	Butir Soal														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
MATERI																
1	Kesesuaian antara instrumen penilaian, Alur Pembelajaran materi asam basa fase F, dan indikator pencapaian	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	9	4
2	Kesesuaian antara instrumen penilaian dengan tingkatan taksonomi bloom	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4
3	Kesesuaian antara instrumen penilaian dengan indikator keterampilan berpikir kritis (Facione)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4
4	Kesesuaian antara pertanyaan dengan kunci jawaban	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4
KONSTRUKSI																
5	Penggunaan kriteria skoring pada alternatif jawaban	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4

Komentar dan Saran secara Keseluruhan terhadap instrumen:

pada instrumen penilaian bisa ditambahkan kolom ATP, tingkatan taksonomi Bloom dan indikator berpilkul kritis.

Semarang, Januari 2025

Validator

Hetny

Retno Nurcahyani, S.Pd., Gr
NIP. 198705012017082001

Lampiran 9. Analisis Data Hasil Validasi

Penilaian Relevansi Butir dengan Indikator				
No. Butir	Skor Relevansi Butir dengan Indikator			
	1	2	3	4
	Tidak Relevan	Kurang Relevan	Cukup Relevan	Sangat Relevan
1.			✓	✓
2.				✓✓
3.				✓✓
4.				✓✓
5.				✓✓
6.				✓✓
7.				✓✓
8.				✓✓
9.				✓✓
10.				✓✓
11.			✓	✓
12.			✓✓	
13.				✓✓
14.				✓✓
15.				✓✓
16.			✓	✓

keterangan ceklis warna merah adalah ahli 1 dan ceklis warna biru ahli 2

Hasil Tabulasi dari Dua Rater		
No. Butir	Ahli 1	Ahli 2
1.	3	4
2.	4	4
3.	4	4
4.	4	4
5.	4	4
6.	4	4
7.	4	4
8.	4	4
9.	4	4
10.	4	4
11.	3	4
12.	3	3
13.	4	4
14.	4	4
15.	4	4
16.	3	4

Hasil Kategori Ulang dari Dua Ahli		
No. Butir	Ahli 1	Ahli 2
1.	kuat	kuat
2.	kuat	kuat
3.	kuat	kuat
4.	kuat	kuat
5.	kuat	kuat
6.	kuat	kuat
7.	kuat	kuat
8.	kuat	kuat
9.	kuat	kuat
10.	kuat	kuat
11.	kuat	kuat
12.	kuat	kuat
13.	kuat	kuat
14.	kuat	kuat
15.	kuat	kuat
16.	kuat	kuat

Tabel Kontingensi untuk Menghitung Indeks Gregory

		Rater 1	
		lemah	kuat
Rater 2	lemah	A	B
	kuat	C	D

Tabel Kontingensi Kategori Ulang dari Dua Ahli

		Rater 1	
		lemah	kuat
Rater 2	lemah	0	0
	kuat	0	16

Perhitungan rumus gregory

diketahui:

$$A = 0$$

$$B = 0$$

$$C = 0$$

$$D = 16$$

perhitungan

$$CV = \frac{D}{A + B + C + D}$$

$$CV = \frac{16}{0 + 0 + 0 + 16}$$

$$CV = \frac{16}{16} = 1$$

Lampiran 10. Daftar Nama Responden Uji Coba Instrumen

No	Nama	Kode
1	Annasa	UC-01
2	Nayzila	UC-02
3	Irfan	UC-03
4	Amelia	UC-04
5	Edies	UC-05
6	Nafisa	UC-06
7	Najwa	UC-07
8	Khairani	UC-08
9	Aulia	UC-09
10	Pasha	UC-10
11	Rakha	UC-11
12	Rasyid	UC-12
13	Arista	UC-13
14	Revan	UC-14
15	Raslina	UC-15
16	Chelsea	UC-16
17	Zakiyah	UC-17
18	Hanifa	UC-18
19	Suzki	UC-19
20	Alifah	UC-20
21	Feriska	UC-21
22	Naura	UC-22
23	Ariani	UC-23
24	Ardi	UC-24
25	Marsyafa	UC-25
26	Khansa	UC-26
27	Lauren	UC-27
28	Felita	UC-28

29	Destiya	UC-29
30	Muna	UC-30
31	Angelina	UC-31
32	Salma	UC-32
33	Sasiykirana	UC-33
34	Ulaya	UC-34

Lampiran 11. Hasil Uji Coba Instrumen

No	Kode	Nilai
1	UC-01	55
2	UC-02	53
3	UC-03	56
4	UC-04	47
5	UC-05	45
6	UC-06	48
7	UC-07	37
8	UC-08	41
9	UC-09	45
10	UC-10	45
11	UC-11	35
12	UC-12	39
13	UC-13	34
14	UC-14	30
15	UC-15	36
16	UC-16	34
17	UC-17	43
18	UC-18	38
19	UC-19	39
20	UC-20	35
21	UC-21	35
22	UC-22	34
23	UC-23	22
24	UC-24	30
25	UC-25	25
26	UC-26	28
27	UC-27	30
28	UC-28	30

29	UC-29	21
30	UC-30	24
31	UC-31	28
32	UC-32	11
33	UC-33	15
34	UC-34	8

Lampiran 12. Uji Validitas Instrumen

Correlations

Correlations

		B12	B13	B14	B15	B16	Skor Total
B1	Pearson Correlation	.185	.085	.262	.048	.242	.431*
	Sig. (2-tailed)	.294	.633	.135	.787	.168	.011
	N	34	34	34	34	34	34
B2	Pearson Correlation	.132	.193	.015	-.103	.026	.694**
	Sig. (2-tailed)	.457	.274	.932	.563	.883	.000
	N	34	34	34	34	34	34
B3	Pearson Correlation	-.067	.274	-.079	-.109	-.038	.404*
	Sig. (2-tailed)	.708	.117	.657	.541	.830	.018
	N	34	34	34	34	34	34

B4	Pearson Correlation	.158	.229	-.055	-.172	.026	.687**
	Sig. (2-tailed)	.372	.194	.759	.330	.886	.000
	N	34	34	34	34	34	34
B5	Pearson Correlation	-.003	.491**	.213	.529**	.018	.445**
	Sig. (2-tailed)	.989	.003	.226	.001	.918	.008
	N	34	34	34	34	34	34
B6	Pearson Correlation	-.065	-.027	.163	.073	-.091	.443**
	Sig. (2-tailed)	.716	.881	.358	.680	.607	.009
	N	34	34	34	34	34	34
B7	Pearson Correlation	.025	.222	.050	-.117	-.041	.185
	Sig. (2-tailed)	.887	.207	.779	.509	.818	.296

	N	34	34	34	34	34	34
B8	Pearson Correlation	.056	.093	.070	.338	.169	.326
	Sig. (2-tailed)	.752	.602	.692	.051	.341	.060
	N	34	34	34	34	34	34
B9	Pearson Correlation	-.276	.064	-.075	-.018	.296	.121
	Sig. (2-tailed)	.114	.720	.672	.922	.089	.497
	N	34	34	34	34	34	34
B10	Pearson Correlation	.397*	.336	.000	.068	-.062	.467**
	Sig. (2-tailed)	.020	.052	1.000	.702	.727	.005
	N	34	34	34	34	34	34
B11	Pearson Correlation	.600**	.865**	.221	.277	.211	.682**

	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.208	.113	.232	.000
	N	34	34	34	34	34	34
B12	Pearson Correlation	1	.477**	.210	.045	.216	.387*
	Sig. (2-tailed)		.004	.232	.801	.220	.024
	N	34	34	34	34	34	34
B13	Pearson Correlation	.477**	1	.274	.337	.255	.646**
	Sig. (2-tailed)	.004		.117	.051	.145	.000
	N	34	34	34	34	34	34
B14	Pearson Correlation	.210	.274	1	.457**	.398*	.298
	Sig. (2-tailed)	.232	.117		.007	.020	.087
	N	34	34	34	34	34	34

B15	Pearson Correlation	.045	.337	.457**	1	.197	.259
	Sig. (2-tailed)	.801	.051	.007		.264	.138
	N	34	34	34	34	34	34
B16	Pearson Correlation	.216	.255	.398*	.197	1	.265
	Sig. (2-tailed)	.220	.145	.020	.264		.130
	N	34	34	34	34	34	34
Skor Total	Pearson Correlation	.387*	.646**	.298	.259	.265	1
	Sig. (2-tailed)	.024	.000	.087	.138	.130	
	N	34	34	34	34	34	34

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

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

Lampiran 13. Uji Reliabilitas**Reliability Statistics**

Cronbach's Alpha	N of Items
.706	16

Lampiran 14. Uji Kesukaran Soal

SKOR MAKS	4	8	9	8	5	5	4	8	3	5	5	6	3	2	3	3
Kode	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16
UC-01	1	8	6	8	4	5	1	4	2	1	4	2	3	1	3	2
UC-02	3	8	3	8	3	5	1	3	2	1	3	2	3	2	3	2
UC-03	2	7	2	8	3	5	3	3	0	3	3	0	4	2	3	3
UC-04	2	7	6	7	0	5	2	4	0	2	4	0	3	1	3	1
UC-05	1	8	1	8	3	2	2	4	1	2	4	1	4	0	3	1
UC-06	0	8	5	8	4	3	0	3	1	0	3	1	1	0	2	1
UC-07	0	4	4	4	1	4	1	4	0	1	4	0	3	1	3	0
UC-08	0	2	6	8	2	6	0	1	2	0	1	2	3	0	3	2
UC-09	2	8	6	8	4	6	4	1	1	4	1	1	3	0	0	0
UC-10	2	8	6	8	0	2	2	0	1	2	0	1	4	0	0	2
UC-11	1	5	4	5	2	5	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1
UC-12	3	6	4	4	2	0	0	4	2	0	4	2	2	0	3	3
UC-13	3	8	2	2	2	2	2	1	0	2	1	0	2	1	2	0
UC-14	0	4	4	4	1	4	1	1	0	1	1	0	2	1	2	3
UC-15	3	8	6	7	0	5	0	2	0	0	2	0	2	0	0	0

UC-16	3	4	4	4	2	2	2	0	1	2	0	1	2	2	3	2
UC-17	3	8	1	8	0	3	4	2	1	4	2	1	4	0	0	2
UC-18	3	0	0	8	2	1	2	3	1	2	3	1	1	2	2	2
UC-19	3	8	6	8	0	2	1	4	2	1	4	2	0	0	0	3
UC-20	3	6	0	6	0	5	1	3	2	1	3	2	0	2	2	3
UC-21	3	6	0	6	4	4	4	0	2	4	0	2	0	0	3	1
UC-22	0	8	3	6	0	5	1	1	1	1	1	1	3	0	0	1
UC-23	0	1	1	1	1	1	2	0	0	2	0	0	2	1	3	2
UC-24	1	4	6	4	1	1	3	1	0	3	1	0	1	1	1	2
UC-25	0	7	2	8	0	3	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
UC-26	0	6	0	6	1	4	0	3	2	0	3	2	0	1	1	3
UC-27	0	3	2	2	4	0	3	0	2	3	0	2	2	1	1	2
UC-28	2	0	0	8	0	2	3	2	1	3	2	1	2	0	0	2
UC-29	0	0	0	6	3	4	1	4	0	1	4	0	0	0	3	0
UC-30	1	0	6	8	0	3	1	0	2	1	0	2	1	0	0	0
UC-31	0	8	0	8	0	1	4	2	2	4	2	2	1	0	0	0
UC-32	0	0	3	0	0	4	0	2	0	0	2	0	0	0	0	1
UC-33	0	0	1	0	1	0	1	2	2	1	2	2	4	0	2	1

UC-34	1	0	0	0	0	1	2	1	1	2	1	0	0	2	1	
JUMLAH	46	168	100	194	50	104	54	67	35	54	67	35	68	21	55	49
RATA-RATA	1,35	3,15	3,08	3,74	3,28	3,25	3,01	2,88	2,67	2,56	2,51	2,39	2,36	2,23	2,19	2,15
T. KESUKARAN	0,34	0,79	0,77	0,93	0,82	0,81	0,75	0,72	0,67	0,64	0,63	0,60	0,59	0,56	0,55	0,54
KATEGORI	Sdg	Sdg	Sdg	Sdg	Sdg	Sdg	Mdh	Mdh	Sdg	Sdg	Sdg	Sdg	Mdh	Sdg	Sdg	Sdg

Lampiran 15. Uji Daya Beda

SKOR MAKS	4	8	9	8	5	5	4	8	3	5	5	6	3	2	3	3	81	
NAMA	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16	SKOR TOTAL	
UC-01	2	7	2	8	3	5	1	4	2	4	4	4	3	1	3	2	55	
UC-02	1	8	6	8	4	5	1	3	2	3	4	0	3	2	3	2	55	
UC-03	0	8	5	8	4	3	3	3	0	1	5	4	3	2	3	3	55	
UC-04	3	8	3	8	3	5	2	4	0	3	2	3	2	1	3	1	51	
UC-05	2	8	6	8	0	2	2	4	1	4	4	4	2	0	3	1	51	
UC-06	2	8	6	8	4	6	0	3	1	3	1	0	1	0	2	1	46	
UC-07	2	7	6	7	0	5	1	4	0	3	3	1	2	1	3	0	45	
UC-08	1	8	1	8	3	2	0	1	2	4	3	3	1	0	3	2	42	
UC-12	0	8	3	6	0	5	0	4	2	3	1	3	1	0	3	3	42	
UC-11	0	2	6	8	2	6	1	1	1	3	2	2	2	2	2	1	41	
UC-09	3	8	1	8	0	3	4	1	1	4	3	3	1	0	0	0	40	
UC-10	3	8	6	7	0	5	2	0	1	2	0	3	0	0	0	2	39	
UC-18	3	0	0	8	2	1	2	3	1	1	5	4	2	2	2	2	38	
UC-20	0	7	2	8	0	3	1	3	2	4	0	1	0	2	2	3	38	
UC-16	3	6	4	4	2	0	2	0	1	2	2	2	2	2	3	2	37	
UC-14	0	4	4	4	1	4	1	1	0	3	3	3	2	1	2	3	36	
UC-17	1	5	4	5	2	5	4	2	1	2	1	1	1	0	0	2	36	
UC-13	3	8	6	8	0	2	2	1	0	0	1	0	1	1	2	0	35	
UC-19	3	6	0	6	4	4	1	4	2	0	1	0	1	0	0	3	35	
UC-21	3	4	4	4	2	2	4	0	2	2	1	1	1	0	3	1	34	
UC-26	0	3	2	2	4	0	0	3	2	2	3	2	3	1	1	3	31	

UC-15	3	8	2	2	2	0	2	0	2	2	3	2	0	0	0	30	atas	
UC-23	0	4	4	4	1	4	2	0	0	2	1	1	1	1	3	2	30	bawah
UC-24	1	4	6	4	1	1	3	1	0	1	1	2	1	1	1	2	30	
UC-27	1	0	6	8	0	3	3	0	2	1	1	0	1	1	1	2	30	
UC-28	0	8	0	8	0	1	3	2	1	1	1	0	1	0	0	2	28	
UC-22	3	6	0	6	0	5	1	1	1	0	0	2	0	0	0	1	26	
UC-29	0	6	0	6	1	4	1	4	0	0	0	1	0	0	3	0	26	
UC-25	2	0	0	8	0	2	0	0	0	2	2	4	2	0	0	0	22	
UC-31	0	0	0	6	3	4	4	2	2	0	0	0	0	0	0	0	21	
UC-30	0	1	1	1	1	1	0	2	2	2	3	2	0	0	0	0	17	
UC-33	0	0	1	0	1	0	1	2	2	4	0	1	0	0	2	1	15	
UC-32	0	0	3	0	0	4	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	11	
UC-34	1	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	2	1	8	
R(a)	1,73	6,32	3,59	6,50	1,91	3,41	1,55	2,32	1,09	2,50	2,32	2,14	1,64	0,82	1,95	1,68		
R(b)	0,67	2,42	1,75	4,25	0,67	2,42	1,67	1,33	0,92	1,08	0,67	1,25	0,67	0,25	1,00	1,00		
DP	0,27	0,49	0,20	0,28	0,25	0,20	0,03	0,12	0,06	0,28	0,33	0,15	0,32	0,28	0,32	0,23		
KATEGORI	Ckp	SB	Ckp	Baik	Ckp	Ckp	Jlk	Jlk	Jlk	Baik	Baik	Ckp	Baik	Ckp	Baik	Ckp		

Lampiran 16. Instrumen Soal Tes**INSTRUMEN TES
ASAM BASA****Petunjuk Mengerjakan!**

- Peserta didik berdoa terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal.
- Peserta didik mengerjakan soal pada lembar jawab yang telah disediakan.
- Peserta didik menuliskan nama, nomor absen, dan kelas pada lembar jawab bagian atas.
- Peserta didik dilarang membuka internet, *gadget*, laptop, dan buku.
- Peserta didik wajib menjawab soal secara sistematis dan jelas sesuai instruksi.

Soal!

1. Perhatikan beberapa larutan di bawah ini!
 NH_4OH , HCOOH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$, dan $\text{Ba}(\text{OH})_2$.
 - a. Tuliskan reaksi ionisasi dari larutan tersebut!
 - b. Analisislah sifat larutan berdasarkan teori asam basa Arrhenius dan berikan alasan Anda!
2. Teori asam basa Bronsted-Lowry merupakan perluasan dari teori Arrhenius yang disebut juga dengan pasangan asam basa konjugasi. Perhatikan reaksi di bawah ini dan identifikasi asam dan basa menurut Teori Bronsted-

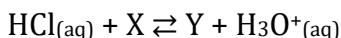
Lowry! Tunjukkan pula pasangan asam basa konjugasinya!

- a) $\text{HSO}_4^-(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{HCO}_3^-(\text{aq})$
- b) $\text{Ca(OH)}_2(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Ca(HCO}_3)_2(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O(l)}$
- c) $\text{CH}_3\text{COONa}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O(l)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{NaOH}(\text{aq})$
- d) $\text{NaOH}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{S}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{NaHS}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O(l)}$

3. Reaksi asam basa menurut Teori Lewis berkaitan dengan pembentukan ikatan kovalen koordinasi. Ikatan koordinasi terjadi karena adanya pasangan elektron dari satu atom yang berikatan. Keunggulan teori asam basa Lewis adalah dapat menggambarkan asam-basa yang tidak dapat digambarkan oleh Arrhenius dan Bronsted-Lowry. Teori asam basa Lewis memperluas pengertian asam-basa. Bagaimana teori asam basa Lewis menurut pendapatmu? Gunakan struktur Lewis untuk meramalkan produk reaksi asam basa berikut:

- a) $\text{BF}_3 + \text{F}^- \rightarrow$
- b) $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow$

4. Perhatikanlah persamaan reaksi berikut ini!



Diketahui HCl bertindak sebagai asam dan H_3O^+ bertindak sebagai asam konjugasi. Dengan

mempertimbangkan teori Bronsted-Lowry tentukan senyawa yang tepat dari X dan Y, sertakan pula alasan Anda!

5. Suatu hari, Pak Bani mengambil sampel tanah untuk diukur pH-nya. Pak Bani menggunakan kertas laksam berwarna biru dan ternyata kertas laksam tersebut menjadi merah. Agar dapat ditanami dengan baik, maka Pak Bani menambahkan kapur. Apakah perlakuan Pak Bani sudah tepat? Berikan alasanmu dan jelaskan! Tuliskan reaksi yang terjadi pada peristiwa tersebut! (Tanah yang baik ditanami adalah tanah dengan pH netral)
6. Sebanyak 0,48gram magnesium ($Ar = 24$) akan dicelupkan ke dalam 400ml larutan HCl sehingga magnesium bereaksi separuhnya. Berdasarkan informasi tersebut, maka disimpulkan bahwa pH larutan HCl yang digunakan adalah 2. Tentukan pernyataan tersebut benar atau salah dan sertakan bukti analisis Anda untuk menjelaskan alasan Anda! (Tulis reaksi yang terjadi)
7. Seorang praktikan akan membuat larutan NaOH untuk membuat sabun transparan. Akan tetapi praktikan akan menghitung pH larutan terlebih dahulu agar mempunyai

resep yang sesuai. Berapa pH yang dihasilkan untuk membuat 1L larutan jika NaOH yang dilarutkan 1,0g?

Lampiran 17. Uji Normalitas Populasi

Tests of Normality

	KELAS	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
NILAI	1	.116	35	.200*	.940	35	.057
	2	.132	34	.139	.938	34	.055
	3	.145	35	.061	.943	35	.068
	4	.143	36	.061	.947	36	.084
	5	.142	34	.079	.943	34	.074
	6	.105	35	.200*	.959	35	.211
	7	.111	35	.200*	.949	35	.103
	8	.175	36	.007	.954	36	.136

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

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 18. Uji Homogenitas Populasi

Test of Homogeneity of Variances

NILAI		Levene	df1	df2	Sig.
		Statistic			
	Based on Mean	1.947	7	272	.062
	Based on Median	1.594	7	272	.137
	Based on Median and with adjusted df	1.594	7	254.083	.137
	Based on trimmed mean	1.929	7	272	.065

Lampiran 19. Uji Normalitas *Pretest*

Tests of Normality

KELAS	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
NILAI 1	.161	34	.025	.941	34	.064
2	.133	36	.109	.942	36	.060

a. Lilliefors Significance Correction

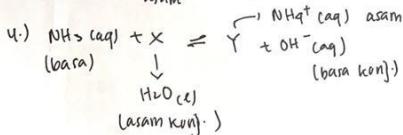
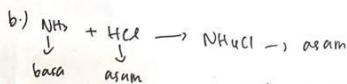
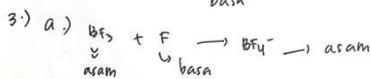
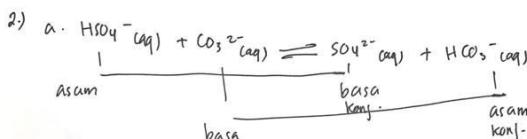
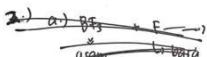
Lampiran 20. Uji Homogenitas *Pretest*

Test of Homogeneity of Variances

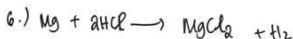
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
NILAI	Based on Mean	1.071	1	68	.304
	Based on Median	1.078	1	68	.303
	Based on Median and with adjusted df	1.078	1	68.000	.303
	Based on trimmed mean	1.006	1	68	.319

Lampiran 21. Lembar Jawaban *Pretest* Kelas Eksperimen & Kontrol

8.) $\text{H}_2\text{S} \rightarrow$ asam
 $\text{NH}_4^+ \rightarrow$ basa
 $\text{LiOH} \rightarrow$ basa
 asam = O^- bertemu kation.
 Menurut Arrhenius asam melepasikan ion dalam air



5.) Benar, karena kapur bersifat basa sehingga dapat menetralkan tanah yg bersifat asam agar dapat ditanami tumbuhan dengan baik.



$$\text{mol Mg} = \frac{0,48 \text{ gr}}{= 0,02 \text{ mol}}$$

$$\text{mol HCl} = \frac{24}{2 \times 0.07} = 0.04 \text{ mol}$$

$$V = 400 \text{ ml} \approx 1.41$$

$$[\text{HCl}] = \frac{0,04}{0,4} = 0,1 \text{ M}$$

$$[\text{H}^+] = 0, 1 \text{ M}$$

$$pH = -\log [H^+] = -\log (0,1) = 1$$

Mohamrad Fikri Atchamaliki XI-4 /25

① Larutan asam karena unsur tl nya sedikit. Sedangkan sisanya basa.

H₂S, LiOH, HCOOH, Ba(OH)₂ termasuk

② a. asam

b. asam

c. basa

d. asam

③ a. asam

b. basa

④ X = HCl

T :

⑤ Benar, karena kapur berfungsi basa yang akan menetralkan tanah yang asam.

⑥ Salah, karena menjawab benar/salah ditulis memiliki kemungkinan 50%

$$\textcircled{7} \quad \frac{n}{M_r} \times V = \frac{1}{10} \cdot 1 = 0,025 \text{ liter}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] > m_b \cdot b$$

$$= 0,025 \cdot 1$$

$$\Rightarrow p[\text{OH}^-] = \frac{0,025}{0,025}$$

$$= -\log 0,025^{-}$$

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

$$= -(\log 2,5 + \log 10^{-2})$$

$$= 2 - \log 2,5$$

$$> 2 - 0,9 = 1,1$$

$$pH = 14 - pOH$$

$$pH = 14 - 1,1$$

$$pH = 12,9$$

Lampiran 22. Daftar Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen & Kontrol

No	Kode	Nilai	Kelas
1	E-01	26	Eksperimen
2	E-02	28	Eksperimen
3	E-03	26	Eksperimen
4	E-04	8	Eksperimen
5	E-05	13	Eksperimen
6	E-06	23	Eksperimen
7	E-07	31	Eksperimen
8	E-08	38	Eksperimen
9	E-09	38	Eksperimen
10	E-10	1	Eksperimen
11	E-11	28	Eksperimen
12	E-12	15	Eksperimen
13	E-13	0	Eksperimen
14	E-14	21	Eksperimen
15	E-15	21	Eksperimen
16	E-16	26	Eksperimen
17	E-17	23	Eksperimen
18	E-18	33	Eksperimen
19	E-19	26	Eksperimen
20	E-20	41	Eksperimen
21	E-21	28	Eksperimen
22	E-22	28	Eksperimen
23	E-23	28	Eksperimen
24	E-24	18	Eksperimen
25	E-25	33	Eksperimen
26	E-26	13	Eksperimen
27	E-27	33	Eksperimen
28	E-28	18	Eksperimen

29	E-29	21	Eksperimen
30	E-30	28	Eksperimen
31	E-31	36	Eksperimen
32	E-32	26	Eksperimen
33	E-33	0	Eksperimen
34	E-34	15	Eksperimen

No	Kode	Nilai	Kelas
1	K-01	23	Kontrol
2	K-02	15	Kontrol
3	K-03	13	Kontrol
4	K-04	49	Kontrol
5	K-05	36	Kontrol
6	K-06	31	Kontrol
7	K-07	1	Kontrol
8	K-08	10	Kontrol
9	K-09	15	Kontrol
10	K-10	8	Kontrol
11	K-11	31	Kontrol
12	K-12	31	Kontrol
13	K-13	5	Kontrol
14	K-14	5	Kontrol
15	K-15	23	Kontrol
16	K-16	28	Kontrol
17	K-17	23	Kontrol
18	K-18	28	Kontrol
19	K-19	5	Kontrol
20	K-20	31	Kontrol
21	K-21	13	Kontrol
22	K-22	8	Kontrol

23	K-23	10	Kontrol
24	K-24	21	Kontrol
25	K-25	21	Kontrol
26	K-26	21	Kontrol
27	K-27	41	Kontrol
28	K-28	18	Kontrol
29	K-29	5	Kontrol
30	K-30	44	Kontrol
31	K-31	8	Kontrol
32	K-32	15	Kontrol
33	K-33	18	Kontrol
34	K-34	10	Kontrol
35	K-35	15	Kontrol
36	K-36	8	Kontrol

Lampiran 23. Uji Normalitas *Posttest*

Tests of Normality

KELAS	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
NILAI	1	.115	33	.200*	.963	33
	2	.128	34	.169	.942	34

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

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 24. Uji Homogenitas Posttest

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
NILAI	Based on Mean	3.622	1	65	.061
	Based on Median	2.658	1	65	.108
	Based on Median and with adjusted df	2.658	1	61.004	.108
	Based on trimmed mean	3.466	1	65	.067

Lampiran 25. Lembar Jawaban Posttest Kelas Eksperimen & Kontrol

POST TEST

KIMIA

Tantya Farah Azaria
XI-3 / 55

ASAM BAJA

1) $\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ (baik lemah)
 ↳ Basa karena menahanikan ion OH^-

$\text{HCOOH} \rightarrow \text{H}^+ + \text{HCOO}^-$ (atom lemah).
 ↳ Asam karena menahanikan ion H^+

$\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} \rightarrow \text{H}^+ + \text{C}_2\text{H}_5\text{COO}^-$ (atom leman)
 ↳ Asam karena menahanikan ion H^+

$\text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^-$ (baik kuat).
 ↳ Basa karena menahanikan ion OH^-

2) a) $\text{HSO}_4^- (\text{cau}) + \text{CO}_3^{2-} (\text{cau}) \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-} (\text{cau}) + \text{HCO}_3^- (\text{cau})$.
 ↑ Basa ↑ Basa konjugasi
 ↑ Atau ↑ Atau konjugasi

b) $\text{Ca}(\text{OH})_2 (\text{cau}) + 2\text{H}_2\text{CO}_3 (\text{cau}) \rightleftharpoons \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 (\text{cau}) + 2\text{H}_2\text{O}$ (e)
 ↑ Basa ↑ Basa konjugasi
 ↑ Atau ↑ Atau konjugasi

c) $\text{CH}_3\text{COONa} (\text{cau}) + \text{H}_2\text{O} (\text{e}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} (\text{cau}) + \text{NaOH} (\text{cau})$
 ↑ Basa ↑ Atau konjugasi
 ↑ Atau ↑ Basa konjugasi

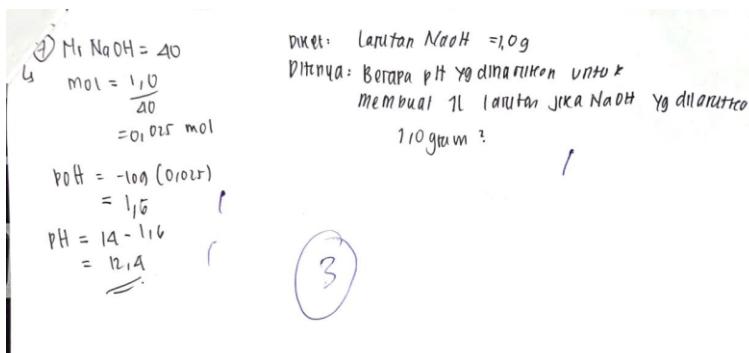
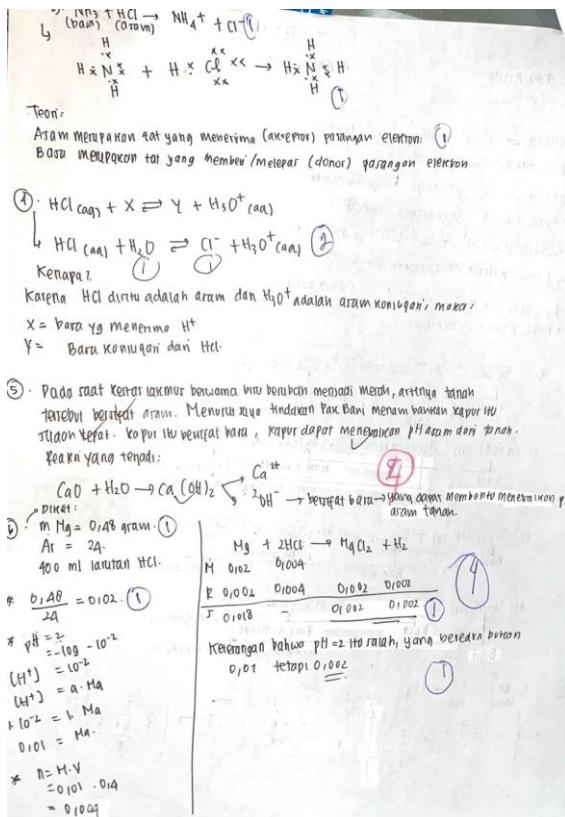
d) $\text{NaOH} (\text{cau}) + \text{H}_2\text{S} (\text{cau}) \rightleftharpoons \text{NaHS} (\text{cau}) + \text{H}_2\text{O}$ (e).
 ↑ Basa ↑ Basa konjugasi
 ↑ Atau ↑ Atau konjugasi

3) a) $\text{BF}_3 + \text{F}^- \rightarrow \text{BF}_2^-$
 ↑ F ↑ F
 ↑ F ↓ F
 ↑ F ↓ F
 ↑ F ↓ F

$\text{F}-\beta + (\text{F}) \rightarrow \text{F}-\text{B}-\text{F}$

$\left. \begin{array}{l} \text{F}: \\ \times \text{F} \\ \text{F}: \end{array} \right\} + \left. \begin{array}{l} \text{F}: \\ \times \text{F} \\ \text{F}: \end{array} \right\} \rightarrow \left(\begin{array}{c} \text{F} & \text{F} \\ \times \text{B} & \times \text{F} \\ \text{F} & \text{F} \end{array} \right)$

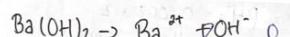
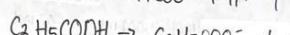
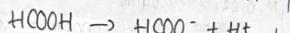
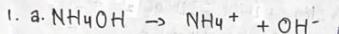
① ② ③ ④ ⑤ ⑥



(Amira Risma Hapsari)
XI-4/4

Senin 10/2/25

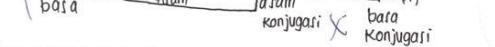
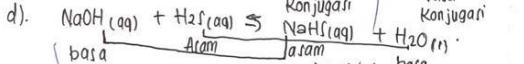
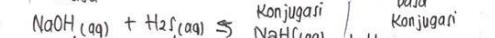
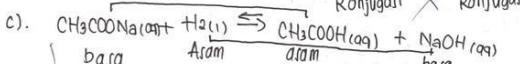
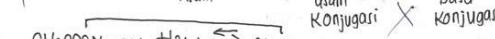
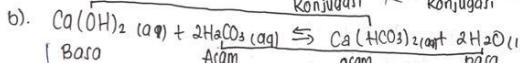
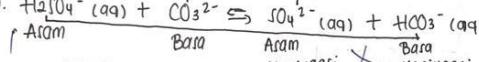
POST TEST ASAM BASA



8

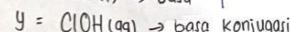
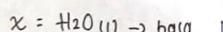
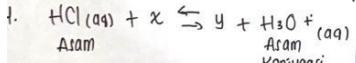
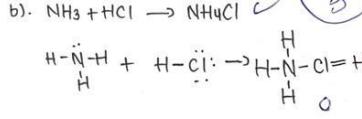
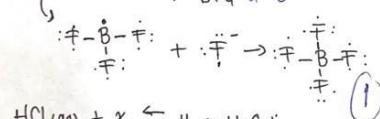
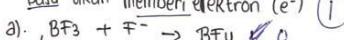
- b. Pada keempat larutan diatas, menurut teori Arrhenius pada senyawa yang bersifat asam akan memberikan ion H^+ sedangkan pada basa akan memberi/mendapat OH^- . NH_4OH dan $\text{Ba}(\text{OH})_2$ termasuk basa sedangkan HCOOH dan $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ termasuk asam.

2. a). $\text{H}_2\text{SO}_4^- (\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-} (\text{aq}) + \text{HCO}_3^- (\text{aq})$



5

3. Teori asam basa Lewis, yaitu pada asam akan menerima elektron (e^-) dan basa akan memberi elektron (e^-)



6

\Rightarrow alasannya karena pada HCl dan H_3O^+ terjadi pemberian proton, HCl ke H_3O^+ dan pada H_2O memberi proton ke ClOH^- .



↓ yang dilakukan sudah benar, Karena Kapur merupakan senyawa yang bersifat basa yang akan bercampur dengan pH tanah yang bersifat asam, jika keduanya disatukan maka pH tanah akan netral ($\text{pH} = 7$)

6. Diket: $Mg = 0,48 \text{ g}$

$$\text{Ar Mg} = 24$$

$$V \text{ HCl} = 400 \text{ mL} = 0,4 \text{ L}$$

Mg bereaksi $1/2$

Dit: $\text{pH HCl} = 2$

$$\hookrightarrow 10^{-2}$$

$$\textcircled{4}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} [\text{H}^+] = M \cdot a \\ 10^{-2} = M \cdot 1 \\ M = 10^{-2} \text{ M} \end{array} \right.$$

$$n = M \times V$$

$$= 10^{-2} \times 0,4$$

$$n = 4 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\frac{n \text{ Mg}}{\text{bereaksi } 1/2} = \frac{0,48}{24} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\hookrightarrow \text{bereaksi } 1/2 = 2 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 2\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightleftharpoons 2\text{MgCl} + 2\text{H}_2\text{O} \\ M: 0,02 \text{ mol} \quad 0,004 \text{ mol} \\ R: 0,002 \text{ mol} \quad 0,002 \text{ mol} \quad 0,002 \text{ mol} \quad 0,002 \text{ mol} \\ 1: 0,018 \text{ mol} \quad 0,002 \text{ mol} \quad 0,002 \text{ mol} \quad 0,002 \text{ mol} \end{array} \right.$$

$$[\text{H}^+] = 0,002 \times 2$$

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

$$= 3 - 10 \log 4$$

$$\text{pH} = 3 - 0,6$$

$$\textcircled{5} \quad \textcircled{6} \quad \textcircled{7} \quad \textcircled{8}$$

$$= 2,4$$

Pernyataan salah, karena pH nya 2,4

7.

$$M = \frac{m}{Mr} \times \frac{1}{V} = \frac{1}{40} \times \frac{1}{1} = 0,025 \text{ M}$$

$$(\text{OH}^-) = M \times b$$

$$= 2,5 \times 10^{-2} \times 1$$

$$(\text{OH}^-) = 2,5 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} = 2 - 10 \log 2,5 \\ \text{pOH} = 14 - (2 - 10 \log 2,5) \\ = 12 - 10 \log 2,5 \\ = 12 - 0,39 \\ \text{pOH} = 11,61 \end{array} \right.$$

> Diket: $V = 1 \text{ L}$

$$m = 1 \text{ g}$$

$$\text{Mr NaOH} = 40$$

> Dit: $\text{pOH} ?$

> Jawab

1

2

Lampiran 26 Daftar Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen & Kontrol

No	Kode	Nilai	Kelas
1	E-01	85	Eksperimen
2	E-02	77	Eksperimen
3	E-03	72	Eksperimen
4	E-04	56	Eksperimen
5	E-05	82	Eksperimen
6	E-06	64	Eksperimen
7	E-07	85	Eksperimen
8	E-08	79	Eksperimen
9	E-09	87	Eksperimen
10	E-10	82	Eksperimen
11	E-11	62	Eksperimen
12	E-12	72	Eksperimen
13	E-13	82	Eksperimen
14	E-14	74	Eksperimen
15	E-15	77	Eksperimen
16	E-16	87	Eksperimen
17	E-17	79	Eksperimen
18	E-18	85	Eksperimen
19	E-19	79	Eksperimen
20	E-20	77	Eksperimen
21	E-21	74	Eksperimen
22	E-22	85	Eksperimen
23	E-23	72	Eksperimen
24	E-24	95	Eksperimen
25	E-25	92	Eksperimen
26	E-26	85	Eksperimen
27	E-27	92	Eksperimen

28	E-28	72	Eksperimen
29	E-29	69	Eksperimen
30	E-30	92	Eksperimen
31	E-31	87	Eksperimen
32	E-32	82	Eksperimen
33	E-33	90	Eksperimen

No	Kode	Nilai	Kelas
1	K-01	79	Kontrol
2	K-02	82	Kontrol
3	K-03	77	Kontrol
4	K-04	85	Kontrol
5	K-05	79	Kontrol
6	K-06	79	Kontrol
7	K-07	64	Kontrol
8	K-08	41	Kontrol
9	K-09	79	Kontrol
10	K-10	85	Kontrol
11	K-11	72	Kontrol
12	K-12	69	Kontrol
13	K-13	38	Kontrol
14	K-14	74	Kontrol
15	K-15	59	Kontrol
16	K-16	62	Kontrol
17	K-17	59	Kontrol
18	K-18	67	Kontrol
19	K-19	62	Kontrol
20	K-20	64	Kontrol
21	K-21	74	Kontrol
22	K-22	72	Kontrol

23	K-23	67	Kontrol
24	K-24	59	Kontrol
25	K-25	87	Kontrol
26	K-26	85	Kontrol
27	K-27	74	Kontrol
28	K-28	49	Kontrol
29	K-29	59	Kontrol
30	K-30	56	Kontrol
31	K-31	56	Kontrol
32	K-32	77	Kontrol
33	K-33	77	Kontrol
34	K-34	77	Kontrol

Lampiran 27. Uji Hipotesis**Independent Samples Test**

t-test for Equality of Means					
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference
NILAI	Equal variances assumed	.000	10.726	2.664	5.406
	Equal variances not assumed	.000	10.726	2.652	5.422

Lampiran 28. Dokumentasi

Proses Pembelajaran Kelas Eksperimen





Proses Pembelajaran Kelas Kontrol



RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Naili Ni'mal Muna
2. Tempat & Tanggal Lahir : Rembang, 4 Oktober 2002
3. Alamat Rumah : Ds. Punjulharjo, RT 001/RW 002, Dukuh Belah, Kec. Rembang, Kab. Rembang, Jawa Tengah
4. HP : 087742203928
5. E-mail : nailinaili576@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal

- | | |
|----------------------------|-------------|
| TK Bangun Sari | (2006-2009) |
| SD N 3 Kutoharjo | (2009-2015) |
| SMP N 2 Rembang | (2015-2018) |
| SMK Cordova Margoyoso Pati | (2018-2021) |

2. Pendidikan NonFormal

- Pondok Pesantren Al-Kautsar, Kajen, Margoyoso, Pati