

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED
LEARNING (PBL)* TERHADAP KETERAMPILAN
PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK PADA MATERI
HIDROLISIS GARAM**

Skripsi ini diajukan untuk Memenuhi Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan dalam Ilmu Pendidikan Kimia

SKRIPSI



Disusun oleh :

MUHAMMAD FIKRI HUSNI MUBAROK

NIM : 2008076068

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2025**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Fikri Husni Mubarak

NIM : 2008076068

Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan skripsi yang berjudul:

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED*
LEARNING (PBL) TERHADAP KETERAMPILAN
PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK PADA MATERI
HIDROLISIS GARAM**

Secara keseluruhan saya menyatakan sebagai hasil penelitian atau karya saya sendiri, kecuali bagian lain yang dirujuk sumbernya

Semarang, 26 Juni 2025



Muhammad Fikri Husni Mubarak

NIM: 2008076068

PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof.Dr.Hamka Kampus III Ngaliyan Semarang 50185
Telp.02476433366 Fax. 7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Efektivitas Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik Pada Materi Hidrolisis Garam
Nama : Muhammad Filki Husni Mubarak
NIM : 2008076068
Jurusan : Pendidikan Kimia

Telah ditujikan dalam ujian munaqosah oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Kimia.

Semarang, 30 Juni 2025

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang/Penguji

Sekretaris Sidang/Penguji

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

Sri Rahmania, M.Pd.
NIP. 198803122019032017

Penguji Utama I

Penguji Utama II

Apriliana Dastisianti, M.Pd.
NIP. 198504292019032013

Wiwik Kartika Sari, M.Pd.
NIP. 199302132019032020

Pembimbing I,

Pembimbing II,

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

Sri Rahmania, M. Pd.
NIP. 198803122019032017

NOTA DINAS

NOTA DINAS

Semarang, 24 Juni 2025

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamualaikum Wr.Wb

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

Judul : EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL)
TERHADAP KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK PADA MATERI
HIDROLISIS GARAM

Nama : Muhammad Fikri Husni Mubarak

NIM : 2008076068

Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi ini sudah layak diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diajukan dalam sidang *munaqosyah*.

Wassalamualaikum Wr.Wb.

Dosen Pembimbing I


Dr. Atik Rahmawati, M.Si

NOTA DINAS

Semarang, 24 Juni 2025

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamualaikum Wr.Wh

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

Judul : EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL)
TERHADAP KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK PADA MATERI
HIDROLISIS GARAM

Nama : Muhammad Fikri Husni Mubarak

NIM : 2008076068

Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi ini sudah layak diajukan kepada Fakultas Sains dan

Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diajukan dalam sidang *munaqosyah*.

Wassalamualaikum Wr.Wb.

Dosen Pembimbing II


Sri Rahmania, M.Pd

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui seberapa efektif penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dalam meningkatkan keterampilan pemecahan masalah pada materi hidrolisis garam. Metode yang digunakan dalam penelitian ini *quasi eksperimen* dengan *non-equivalent control group design*. Teknik pemilihan sampel dilakukan dengan pendekatan *non-probabilitas*, yakni melalui metode sampel total (sensus), di mana kelas XI IPA II ditetapkan sebagai kelompok kontrol, sedangkan kelas XI IPA I berfungsi sebagai kelompok eksperimen. Berdasarkan hasil analisis data penelitian, diperoleh rata-rata nilai *posttest* peserta didik pada kelas kontrol sebesar 54,93, sedangkan pada kelas eksperimen mencapai 71,73. Selanjutnya, hasil uji statistik menggunakan *independent t-test* menunjukkan nilai signifikansi (*2-tailed*) sebesar 0,000. Karena nilai signifikansi tersebut lebih kecil dari ambang batas 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa hipotesis alternatif (H_a) diterima, sementara hipotesis nol (H_o) ditolak. Dengan kata lain, terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok tersebut. Uji lanjutan menggunakan N-Gain menunjukkan nilai sebesar 0,6915, yang termasuk dalam kategori peningkatan sedang terhadap keterampilan pemecahan masalah. Selain itu, perhitungan *Effect Size* menghasilkan nilai 0,69, yang menurut kriteria interpretasi efektivitas tergolong efek sedang, mengindikasikan bahwa penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) memberikan pengaruh yang cukup berarti terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik.

Kata Kunci: Efektivitas, *Problem Based Learning* (PBL), Pemecahan Masalah

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Alhamdulillahirobbil'alamin, peneliti mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan oleh peneliti dengan judul “EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) TERHADAP KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK PADA MATERI HIDROLISIS GARAM” dengan baik. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan Nabi Muhammad SAW, suri teladan umat sepanjang masa, yang syafaatnya selalu dinantikan di hari akhir kelak.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo Semarang. Dalam proses penyusunan skripsi ini, tentu tidak lepas dari dukungan moral, bimbingan ilmiah, serta bantuan dari berbagai pihak. Tanpa kehadiran mereka, penyusunan karya ilmiah ini tidak akan dapat terselesaikan dengan maksimal. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada: Shalawat dan salam penulis junjungkan kepada baginda nabi Muhammad SAW yang syafaatnya dinantikan di akhirat.

Skripsi ini telah disusun guna memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada program studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang. Dalam proses penyusunannya skripsi ini tidak akan dapat diselesaikan dengan baik tanpa dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak, skripsi ini tidak akan terselesaikan dengan baik. Maka dari itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Nizar, M.Ag. selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Prof. Dr. Musahadi, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Wirda Udaibah, S.Si., M.Si. selaku Ketua Program Studi pendidikan kimia UIN Walisongo Semarang.
4. Dr. Atik Rahmawati, S. Pd, M.Si dan Sri Rahmani, M.Pd. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi dan masukan selama penyusunan skripsi ini.
5. Ulfa Lutfianasari, M.Pd dan Apriliana Drastisianti, M.Pd. selaku validator instrumen yang telah memberikan kritik, saran, dan masukan selama proses penyusunan instrumen soal.

6. Ulfa Lutfianasari, M.Pd. selaku dosen wali yang selalu memberi arahan dan motivasi sejak awal proses perkuliahan hingga skripsi ini selesai.
7. Seluruh dosen dan staf akademik di fakultas sains dan teknologi khususnya di program studi pendidikan kimia yang telah memberikan ilmu dan pengalaman selama masa studi.
8. Tofikhul Hidayat, S.Pd selaku kepala sekolah MA Tajul Ulum Brabo yang telah memberikan izin dan Faktiana Munfarida, S.Pd selaku guru mata pelajaran kimia
9. Selaku kedua orang tua penulis Sutaman dan Nur Azizah yang senantiasa memberikan doa, dukungan moral serta material, dan motivasi untuk terus melangkah sampai akhir sehingga skripsi ini dapat diselesaikan oleh penulis. Adik-adiku Muhammad Shofi Ainul Husna dan Muhammad Ulil Albab yang telah memberikan semangat dan suport dukungan selama perkuliahan.
10. Abah Zainal Arifin dan ibu Ismah selaku pengasuh Pondok Pesantren Al-Qur'an Almasturiyah yang memberikan dukungan, motivasi dan doanya. Tak lupa teman-teman Pondok Pesantren AlMasturiyah terkhusus (Kamar 12) yang selalu kebersamai dan menyemangati penulis.

11. Seluruh teman-teman pendidikan kimia Angkatan 2020 khususnya kelas C yang telah kebersamai penulis serta berbagi pengalaman sejak awal perkuliahan dan saling memberikan semangat serta doa.
12. Seluruh teman-teman KKN Reguler ke-81 Posko 17 dan PLP SMAN 1 Limbangan yang telah memberikan pengalaman berharga, dukungan, serta kerjasama yang baik selama masa program berlangsung.
13. Teman seperjuangan Ali, Afandi, Mustofa, Ghofur, Fahmi, Ghifari, Hafidz dan Nadzif yang memberikan dukungan, semangat dan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung. Terimakasih atas kebersamaan dan canda tawa serta dorongan yang tak ternilai selama masa studi.
14. Seluruh pihak-pihak lain yang tidak bisa saya cantumkan satu per satu yang telah memberikan dukungan penuh dan kontribusi yang berarti dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis sadar bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan keterbatasan. Maka dari itu, penulis mengharapkan kritik yang membangun dan saran yang konstruktif dari semua pihak demi perbaikan di masa yang akan datang. *Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Semarang, 23 Juni 2025

Penulis

Muhammad Fikri Husni Mubarak

NIM 2008076068

DAFTAR ISI

NOTA DINAS.....	iv
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	11
C. Pembatasan Masalah.....	11
D. Rumusan Masalah.....	12
E. Tujuan Penelitian.....	12
F. Manfaat Penelitian	12
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	14
A. <i>Problem Based Learning</i> (PBL).....	14
B. Keterampilan Pemecahan Masalah	21
C. Hidrolisis Garam	24
D. Kajian Penelitian yang relevan.....	35
E. Kerangka Berpikir	38
F. Hipotesis.....	40
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	41
A. Jenis Penelitian	41
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	42
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	42
D. Definisi Operasional Variabel	43
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	44
F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen	45
G. Teknik Analisis Data.....	49
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	54
A. Deskripsi Hasil Penelitian	54
B. Hasil Uji Hipotesis	61
C. Pembahasan.....	68
D. Keterbatasan Penelitian.....	76

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	78
A. Kesimpulan.....	78
B. Implikasi.....	78
C. Saran	79
DAFTAR PUSTAKA.....	80
LAMPIRAN	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 2 Kerangka Berpikir	39
Gambar 4. 1 Validitas.....	57
Gambar 4. 2 Reliabilitas.....	58
Gambar 4. 3 Kesukaran Soal.....	59
Gambar 4. 4 Daya Beda.....	61
Gambar 4. 5 Normalitas.....	62
Gambar 4. 6 Homogenitas	63
Gambar 4. 7 Uji Independent t-test	64
Gambar 4. 8 Perbedaan Pretest dan posttest	65
Gambar 4. 9 N-Gain.....	66
Gambar 4. 10 Effect Size	66
Gambar 4. 11 Pemecahan Masalah.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 2 Sintak Pengajaran Problem Based Learning (PBL)	16
Tabel 2. 3 indikator pemecahan masalah	24
Tabel 3. 1 Desain Penelitian.....	42
Tabel 3. 2 kriteria Validitas Rasch model.....	47
Tabel 3. 3 Uji Reliabilitas Rasch model	48
Tabel 3. 4 kriteria tingkat kesukaran soal	48
Tabel 3. 5 Kriteria skor N-gain.....	52
Tabel 3. 6 Effect Size	52
Tabel 3. 7 Tingkat Keterampilan Pemecahan Masalah.....	53
Tabel 4. 1 Uji Validitas	56
Tabel 4. 2 Kesukaran Soal	60

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Era digital yang sangat cepat disertai dengan perkembangan transformasi teknologi yang membawa pengaruh signifikan di berbagai elemen kehidupan, termasuk di antaranya dunia pendidikan. Pendidikan memegang peranan krusial dalam mempersiapkan individu menghadapi berbagai tantangan zaman yang terus berubah. Perubahan ini menjadi hal yang tak terelakkan bagi seluruh elemen masyarakat (Rahayu *et al.*, 2024). Abad 21 ini dunia mengalami perkembangan yang semakin dinamis dan cepat, pendidikan harus ikut berperan dalam mengikuti perkembangan tersebut agar efektif dan berperan strategis dalam menyiapkan peserta didik menghadapi tantangan dunia global yang terus berkembang (Syahbana *et al.*, 2024). Oleh karena itu, penyesuaian terhadap transformasi digital menjadi hal yang krusial agar setiap individu dapat mengembangkan keterampilan abad 21.

Assosiasi Pendidikan Nasional telah merumuskan 18 jenis keterampilan utama abad ke-21 yang perlu ditanamkan kepada setiap individu. Salah satu kategori utamanya adalah *Learning and Innovation Skills*, yang terdiri atas empat pilar penting: berpikir kritis dan analitis dalam menghadapi

permasalahan, menjalin komunikasi yang jelas dan efektif, bekerja secara kolaboratif dengan berbagai pihak, serta mengembangkan kreativitas sebagai landasan inovasi di berbagai bidang (Association, 2002). Sejalan dengan hal tersebut, perubahan kurikulum yang dilakukan dalam dunia meningkatkan kualitas pendidikan, seperti penerapan kurikulum merdeka yang bertujuan untuk menumbuhkan dan mengembangkan keterampilan abad 21 (Khusna *et al.*, 2023).

Perubahan kurikulum dalam pendidikan dilakukan dengan meningkatkan mutu dan memajukan kesejahteraan pendidikan. Implementasi kurikulum merdeka diharapkan dapat berperan aktif dalam meningkatkan kualitas proses pembelajaran melalui pemahaman peserta didik akan peristiwa yang terdapat di alam sekitar (Sartini & Mulyono, 2022). Kurikulum ini menerapkan suatu pendekatan kepada peserta didik dalam pembelajaran yang bepusat pada pemberdayaan, di mana diberi kebebasan guna menentukan serta mengelola proses belajarnya sendiri sesuai dengan minat, bakat dan tujuan yang ingin dicapai. Pendekatan ini mendorong peserta didik ikut dalam suasana belajar yang kolaboratif dan selalu dilibatkan secara aktif dalam proses penentuan isi pembelajaran, strategi pengajaran, dan mekanisme penilaian (Lubis *et al.*, 2023). Dengan demikian, kurikulum merdeka mendorong untuk menilai dan

mengembangkan keterampilan abad 21 salah satunya pemecahan masalah (Bustanul Arifin & Abdul Mu'id, 2024).

Keterampilan memecahkan masalah merupakan bentuk keterampilan berpikir tingkat lanjut serta melibatkan kreativitas, pemikiran kritis, serta kemampuan dalam mengambil keputusan. Peserta didik yang memiliki kemampuan ini memungkinkan untuk merumuskan solusi terhadap suatu masalah menerapkan solusi secara tepat dan menilai kembali hasil yang diperoleh. Keterampilan pemecahan masalah mengacu pada serangkaian aktivitas kognitif-perilaku yang peserta didik gunakan guna mencoba menemukan atau mengembangkan solusi efektif terhadap masalah kehidupan nyata (Wanya, 2016). Pemecahan masalah merupakan suatu pendekatan untuk menghadapi situasi baru dengan menggunakan sejumlah aturan atau prinsip yang telah diketahui, guna merumuskan solusi melalui penggabungan berbagai informasi atau unsur yang relevan (Bialangi *et al.*, 2023). Sejalan dengan itu, Program for International Student Assessment, (2012) dalam asesmen PISA mendefinisikan pemecahan masalah sebagai kemampuan individu untuk menggunakan keterampilan kognitif dalam menyelesaikan situasi yang tidak rutin, di mana solusi tidak langsung terlihat, dan harus dicari melalui proses berpikir yang terstruktur.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan guru kimia di sekolah MA Tajul Ulum ditemukan bahwa kemampuan pemecahan masalah peserta masih tergolong sangat rendah. Peserta didik cenderung belum terbiasa dalam menghadapi soal-soal pemecahan masalah yang bersifat tidak rutin, serta mengalami kesulitan dalam memodelkan permasalahan ke dalam bentuk representasi kimia yang sesuai. Selain itu, peserta juga tampak bingung dalam menarik kesimpulan dari informasi yang tersedia dalam soal. Kondisi ini mencerminkan adanya permasalahan dalam proses pembelajaran kimia, khususnya dalam hal pengembangan keterampilan pemecahan masalah. Salah satu faktor yang diduga menjadi penyebab rendahnya keterampilan pemecahan masalah tersebut adalah strategi pembelajaran yang digunakan. Pembelajaran dalam kimia, peningkatan keterampilan pemecahan masalah tidak hanya memperdalam pemahaman konsep secara menyeluruh, tetapi memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan prestasi akademik peserta didik (Yuriev *et al.*, 2017). Hal tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran kimia yang efektif tidak hanya berfokus pada aspek kognitif dan teoritis, melainkan juga harus dirancang untuk mengaktifkan peran peserta didik dalam mengeksplorasi, menalar, dan memecahkan permasalahan yang relevan dengan kehidupan sehari-hari.

Sejalan dengan hal tersebut, kimia bukan sekedar pengetahuan teoritis, melainkan juga pembelajaran dimana menempatkan posisi peserta didik sebagai subjek aktif pada proses belajar, di mana individu secara langsung dalam mengamati dan mengeksplorasi lingkungan sekitarnya. Penguasaan pada materi kimia sangat penting untuk peserta didik, karena kimia pada dasarnya suatu subjek ilmu pengetahuan yang didasari pada konsep-konsep mendasar (Hidayati *et al.*, 2019). Pembelajaran kimia di lingkungan kelas tidak hanya terpusat aspek teoritis, tetapi menekankan pentingnya penerapan konsep dalam konteks nyata, penguatan keterampilan pada proses sains, serta kecakapan peserta didik dalam mengaplikasikan sebuah konsep untuk memecahkan persoalan yang berkaitan dengan kimia (Rohayah, 2022).

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di MA Tajul Ulum Brabo, diketahui bahwa penyampaian materi kimia masih kurang efektif. Hal ini disebabkan oleh metode pembelajaran yang cenderung bersifat satu arah, di mana guru hanya mengandalkan buku teks dan modul sebagai sumber utama tanpa adanya interaksi atau penguatan melalui pendekatan yang lebih partisipatif. Akibatnya, sebagian besar informasi tidak tersampaikan secara optimal, dan peserta didik kesulitan dalam memahami konsep secara mendalam.

Keterbatasan ini juga berdampak pada rendahnya keaktifan siswa dalam proses pembelajaran serta kurang berkembangnya keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah yang semestinya menjadi fokus dalam pembelajaran kimia. Kegagalan dalam menanamkan konsep materi kimia secara efektif berdampak terhadap rendahnya pemecahan masalah dan peserta didik mengandalkan hafalan rumus tanpa memahami konsep, ketika dicontohkan soal yang berbeda bentuk dari yang telah dicontohkan sebelumnya, peserta didik akan merasa kesulitan menyelesaikan soal dengan benar.

Pelajaran kimia sering kali kurang diminati oleh peserta didik, karena sering dipersepsikan sebagai pelajaran yang sulit untuk dimengerti dan membosankan (Nisa & Sudrajat, 2023). Kesulitan belajar merujuk pada adanya hambatan dalam proses pembelajaran yang mengakibatkan hasil belajar tidak maksimal. Rendahnya prestasi akademik merupakan salah satu tanda bahwa peserta didik mengalami kesulitan belajar (Djangi *et al.*, 2021). Berdasarkan hasil prariset yang dilakukan, diketahui bahwa salah satu materi yang dianggap sulit oleh peserta didik adalah hidrolisis garam. Kesulitan ini tercermin dari capaian belajar peserta didik kelas XI pada materi hidrolisis garam yang menunjukkan nilai rata-rata sebesar 60,5, yang berada di bawah standar Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan pada nilai 75.

Temuan ini mengindikasikan bahwa pemahaman peserta didik terhadap konsep hidrolisis garam masih rendah, yang kemungkinan besar disebabkan oleh karakter materi yang bersifat abstrak serta kurangnya pendekatan pembelajaran yang memfasilitasi keterlibatan aktif peserta didik dalam memahami konsep tersebut secara menyeluruh. Materi hidrolisis garam bersifat abstrak, lantaran melibatkan konsep-konsep mikroskopis seperti ionisasi, reaksi antara ion dan air, Ketidakmampuan untuk mengamati perubahan pH secara langsung serta keterbatasan waktu dalam memahaminya menyebabkan materi ini dianggap kompleks oleh banyak peserta didik (Yotiani *et al.*, 2016).

Hidrolisis garam selain rasa sulit, penerapan model pembelajaran bagi peserta didik sangat krusial karena melibatkan keaktifan proses belajar bisa berlangsung (*student-centered*) (Adiko, 2022). Model pembelajaran yang digunakan kepada peserta didik belum sepenuhnya efektif dalam mengembangkan pemecahan masalah. Berdasarkan hasil observasi di MA Tajul Ulum Brabo, diketahui bahwa metode ceramah masih menjadi dominasi proses pembelajaran kondisi ini menyebabkan peserta didik cenderung tidak aktif, hanya penerima informasi dari guru tidak disertai keterlibatan aktif pada proses belajar. Kecenderungan peserta didik untuk sekadar mengingat materi

tanpa disertai pemahaman konsep yang mendalam masih menjadi permasalahan yang sering ditemui dalam proses pembelajaran. Hal tersebut tampak ketika guru memberikan pertanyaan lisan terkait materi sebelumnya, di mana peserta didik sebagian memilih diam dan enggan memberikan tanggapan terhadap pertanyaan yang diajukan. Hal demikian sesuai Priliyanti *et al.*, (2021) yang menunjukkan peserta didik masih merasa sulit untuk mengintegrasikan berbagai konsep kimia dalam menyelesaikan persoalan yang mereka hadapi. Di samping itu, minat belajar peserta didik terhadap mata pelajaran kimia juga terbilang rendah. Kondisi ini mengindikasikan perlunya pembelajaran tidak sekedar menyampaikan materi secara teoritis, tapi mampu mengaitkan konsep kimia dengan penerapannya dalam aktivitas sehari-hari. Guna mengatasi rendahnya pemecahan masalah dipembelajaran kimia, penerapan model pembelajaran yang tepat menjadi aspek krusial yang harus diintegrasikan pada kegiatan pembelajaran agar terlibat aktif serta bisa menguasai materi secara mendalam.

Penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) menjadi satu diantara banyaknya alternatif potensial guna membangkitkan peningkatan dalam memecahkan masalah, fokus pada konteks pembelajaran kimia (Tyas *et al.*, 2022). PBL merupakan suatu model berfokus

penyelesaian masalah, dirancang untuk membantu dan memperoleh pengetahuan melalui proses pemecahan masalah secara aktif pada peserta didik, serta mengembangkan keterampilan bekerja di dalam kelompok. Sepanjang proses pembelajaran PBL peserta didik menentukan masalah dan menganalisis permasalahan, mengidentifikasi dan informasi yang dibutuhkan dan mengevaluasi solusi secara aktif (Desriyanti & Lazulva, 2016). PBL bisa dikatakan model yang dirancang dengan menggunakan masalah riil sebagai konteks belajar peserta didik. Sebab pada model ini peserta didik didorong guna mengembangkan cara berpikir kritis dalam mencari solusi, sekaligus mengintegrasikan berbagai pengetahuan yang dimilikinya agar menyelesaikan dan memahami permasalahan yang dihadapi (Darwati & Purana, 2021).

Model PBL merupakan pembelajaran yang sudah terancang guna meningkatkan pemecahan masalah serta kemampuan berpikir kreatif. PBL terbukti sebagai model yang efektif karena mendorong peserta didik memperoleh pemahaman melalui keterlibatan langsung dalam penyelesaian permasalahan yang bersifat autentik dan kontekstual. Tujuan utama dari penerapan PBL adalah mengembangkan daya pikir kreatif, serta memberikan tempat bagi peserta didik guna berinovasi dan mengekspresikan ide-

ide secara mandiri. Berdasarkan berbagai temuan penelitian, penerapan model PBL mampu mewujudkan pemecahan masalah lebih baik dari pada menggunakan metode pembelajaran secara konvensional yang bersifat se arah serta kurang melibatkan keaktifan peserta didik (Simanjuntak *et al.*, 2021). Model PBL mengacu pada masalah yang mana guru hanya sebagai pemandu dan peserta didik diharuskan aktif melakukan penyelidikan guna memecahkan masalah. PBL mampu merubah pembelajaran dari terpusat pada guru menjadi yang terpusat kepada peserta didik. Melalui PBL, mendorong peserta didik lebih aktif dalam proses belajar, baik menggali informasi, berdiskusi, maupun menyusun solusi terhadap permasalahan yang dihadapi di kelas. Hal ini secara langsung meningkatkan partisipasi dan tanggung jawab peserta didik (Jundu *et al.*, 2023).

Salah satu strategi sebagai solusi permasalahan tersebut adalah penerapan model *Problem Based Learning* (PBL). Karena model ini memfasilitasi peserta didik pada saat memahami konsep materi tersebut. Maka dari itu, peneliti ingin melakukan penelitian yang berfokus pada:

“Efektivitas Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik Pada Materi Hidrolisis Garam”.

B. Identifikasi Masalah

Merujuk pada permasalahan di latar belakang, beberapa masalah bisa diidentifikasi dalam pembelajaran kimia adalah:

1. Masih banyak yang memiliki persepsi bahwa mata pelajaran kimia masih sulit untuk dipahami.
2. Minimnya pemahaman peserta didik pada materi kimia, yang tercermin dari capaian belajar yang berada di bawah KKM.
3. Proses pembelajaran di kelas cenderung bersifat *teacher-centered*, di mana sumber informasi satu-satunya adalah Guru
4. Model yang diaplikasikan belum cukup menciptakan kondisi belajar efektif dan menarik.
5. Partisipasi aktif pembelajaran masih minim, baik dalam hal mengajukan pertanyaan maupun memberikan tanggapan saat proses belajar berlangsung.

C. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dapat dilakukan sebagai berikut:

1. Penelitian ini fokuskan pada penggunaan Model PBL dalam hidrolisis garam
2. Penelitian ini memiliki tujuan guna meningkatkan keterampilan peserta didik dalam pemecahan masalah pada hidrolisis garam

3. Kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2 MA Tajul Ulum Brabo sebagai subjek penelitian

D. Rumusan Masalah

Hasil pemaparan latar belakang, permasalahan yang ingin teliti pada penelitian ini dirumuskan berikut ini :
Bagaimanakah efektivitas model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap keterampilan pemecahan masalah peserta didik pada materi hidrolisis garam?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pemaparan rumusan masalah yang di sampaikan, penelitian ini memiliki tujuan : Mengetahui efektivitas model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap keterampilan pemecahan masalah peserta didik pada materi hidrolisis garam.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini ditargetkan agar bisa memberi kontribusi positif kepada seluruh pihak dalam kegiatan pembelajaran kimia, baik peserta didik, pendidik, maupun:

1. Bagi peserta didik
 - a. Membantu dalam mengembangkan pemecahan masalah lewat penerapan model pembelajaran yang kontekstual.
 - b. Meningkatkan pemahaman terhadap materi kimia yang dipelajari serta mendorong keaktifan dalam

kegiatan diskusi kelompok dan proses pembelajaran secara keseluruhan .

2. Bagi Guru

- a. Memberikan acuan dalam memakai dan mengaplikasikan model pembelajaran yang cocok, khususnya dalam materi kimia, agar proses belajar mengajar pada peserta didik menjadi lebih efektif serta mampu meningkatkan pemecahan masalah.

3. Bagi Peneliti

- a. Menjadi sumber referensi dan landasan dalam mengembangkan serta mengimplementasikan model PBL yang berkaitan pada pertumbuhan keterampilan pemecahan masalah.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. *Problem Based Learning* (PBL)

1. Pengertian Model PBL

Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) merupakan salah satu model dirancang untuk membantu mengembangkan keterampilan penting peserta didik yang diperlukan di era digital ini. Tahun 1970-an Howard Barrows mengembangkan model ini dalam konteks pendidikan kedokteran di McMaster University, Kanada. (Amir, 2009). PBL merupakan model pembelajaran inovatif yang memulai proses pembelajaran melalui penyajian masalah nyata, sehingga mendorong keaktifan proses belajar pada peserta didik (Sriyatno, 2020).

Model PBL menempatkan peserta didik sebagai subjek atau aktor yang aktif pada kegiatan pembelajaran, mengembangkan pemahaman konseptual yang lebih mendalam, serta mendorong mereka untuk berpikir secara kritis, serta terhadap materi yang dipelajari (Purwakanti, 2022). Model pembelajaran PBL mengharapkan peserta didik antusias pada kegiatan pembelajaran sebab model ini mengikutsertakan peserta didik aktif pemecahan suatu masalah (Burhana *et al.*, 2021).

PBL pada kegiatan pembelajaran mampu meningkatkan keterampilan berpikir peserta didik sekaligus memfasilitasi kegiatan pembelajaran, sebab model ini menuntut keterlibatan dalam penggunaan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Tam, 2018). Melalui penyajian masalah nyata di awal pembelajaran, PBL mendorong aktif pada peserta didik guna menyelidiki permasalahan dan menyelesaikan permasalahan melalui pemecahan masalah yang terstruktur. Model ini juga mengembangkan kemampuan memecahkan masalah, bernalar, serta berpikir kritis, sambil memperoleh pengetahuan bermakna dari situasi tersebut (Suratno *et al.*, 2020).

2. Tahapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Tahapan Model PBL terdiri atas 5 langkah yang saling terintegrasi. Proses pembelajaran dimulai dari pemberian permasalahan oleh guru dan berakhir dengan kegiatan analisis hasil kerja yang telah dikerjakan peserta didik.

Adapun fase-fase pada penerapan model PBL menurut (Al-Tabany, 2014):

Tabel 2. 1 Sintak Pengajaran Problem Based Learning (PBL)

Tahap	Tingkah Laku Guru
Tahap-1 Orientasi peserta didik pada masalah	Guru perlu menjelaskan tujuan pembelajaran secara jelas, menginformasikan apa saja yang dibutuhkan untuk mendukung proses belajar, serta membangkitkan motivasi peserta didik agar mereka terdorong untuk berpartisipasi aktif kegiatan pemecahan masalah yang dirancang
Tahap -2 Mengorganisasi peserta didik untuk belajar	Guru berperan dalam mengorganisasikan peserta didik guna merumuskan dan menyusun tugas-tugas pembelajaran yang relevan dengan permasalahan yang sedang dikaji, sehingga proses belajar menjadi lebih terarah dan bermakna.
Tahap-3 Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Guru mendorong peserta didik guna mengumpulkan informasi yang relevan serta melakukan penyelidikan secara sistematis guna memperoleh pemahaman yang mendalam dan menemukan solusi atas permasalahan yang dihadapi.
Tahap -4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membantu peserta didik dalam merancang dan mempersiapkan laporan hasil penyelidikan, sekaligus memfasilitasi kerja sama antaranggota kelompok agar mereka dapat saling mendukung dalam menyelesaikan tugas-tugas

	yang berkaitan dengan permasalahan yang dibahas.
Tahap -5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membimbing peserta didik guna melakukan refleksi terhadap proses pembelajaran yang telah dijalani, mengevaluasi hasil penyelidikan, serta menilai efektivitas strategi atau langkah-langkah yang mereka gunakan selama kegiatan pembelajaran berlangsung

3. Karakteristik Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Problem Based Learning (PBL) salah satu pendekatan pembelajaran yang optimal dalam mengembangkan proses berpikir. Melalui model PBL, peserta didik didorong mengolah informasi yang mereka miliki serta membangun pengetahuan sendiri terkait dengan dunia sosial dan lingkungan sekitar.

Menurut Arends, model pembelajaran berbasis masalah mempunyai sejumlah aspek utama, di antaranya adalah:

- a. Masalah yang dikemukakan bersumber dari situasi nyata pada kehidupan sehari-hari, yang mana peserta didik terdorong guna merumuskan pertanyaan yang relevan dan menggali berbagai alternatif solusi guna menyelesaikan permasalahan tersebut.

- b. Pembelajaran mempunyai hubungan erat antar disiplin sehingga peserta didik bisa menyelesaikan suatu permasalahan dari berbagai sudut pandang mata pelajaran.
- c. Kegiatan pembelajaran dilaksanakan oleh peserta didik melibatkan penyelidikan autentik yang selaras dengan langkah-langkah dalam metode ilmiah
- d. Peserta didik menghasilkan produk berupa karya otentik atau peragaan sebagai bentuk penyelesaian masalah, yang kemudian dipublikasikan sebagai bagian dari hasil belajar.
- e. Peserta didik saling memberikan motivasi dan berkolaborasi yang berkaitan masalah sehingga keterampilan sosial berkembang pada peserta didik (Ardianti *et al.*, 2022).

4. Kelebihan dan kekurangan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

- a. Kelebihan model PBL
 - 1) Kegiatan pembelajaran menempatkan peserta didik sebagai pusat aktivitas belajar, menggantikan pendekatan tradisional yang berfokus pada guru..
 - 2) Model pembelajaran ini mendorong peserta didik dalam mengembangkan pengendalian diri, menyusun perencanaan secara matang ke depan,

mampu menerima realitas, serta mengekspresikan emosi secara tepat.

- 3) PBL memungkinkan peserta didik dalam memahami suatu peristiwa dari berbagai sudut pandang dan menelaahnya dengan mendalam.
- 4) Model ini berperan dalam meningkatkan kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan berbagai permasalahan secara sistematis.
- 5) PBL juga mendorong peserta didik untuk mempelajari konsep dan materi baru sebagai bagian dari proses pemecahan masalah yang mereka hadapi.
- 6) Mengembangkan tingkat kemampuan bersosialisasi dan keterampilan komunikasi peserta didik dengan kemampuan bekerja sama dalam kelompok.
- 7) Menumbuhkan kemampuan berpikir ilmiah, berpikir kritis.
- 8) Model ini mengintegrasikan antara teori dan praktik, memungkinkan peserta didik untuk menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan informasi baru, sekaligus mengembangkan keterampilan evaluatif dalam konteks disiplin ilmu tertentu.

- 9) Penerapan PBL dapat meningkatkan motivasi belajar, baik bagi peserta didik maupun pendidik, karena melibatkan pembelajaran yang kontekstual dan menantang.
 - 10) Peserta didik dilatih untuk menguasai keterampilan penting, meliputi manajemen waktu, fokus belajar, kemampuan mengumpulkan dan mengolah data, menyusun laporan, serta mengevaluasi kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan (Akinoglu & Tandogan, 2007).
- b. Kekurangan model PBL
- 1) Peserta didik mungkin butuh durasi waktu yang lebih panjang pada proses penyelesaian masalah yang disajikan, terutama saat pertama kali dikenalkan dalam proses pembelajaran.
 - 2) Setiap kelompok atau individu dalam kelas cenderung menyelesaikan tugas dengan kecepatan yang bervariasi, baik lebih cepat maupun lebih lambat.
 - 3) Model PBL menuntut tersedianya banyak sumber belajar serta keterampilan dalam melakukan riset atau pencarian informasi..
 - 4) Penerapan PBL tidak selalu mudah untuk dilaksanakan di semua kelas, strategi ini menjadi

kurang efektif apabila peserta didik belum memahami sepenuhnya nilai dan cakupan permasalahan sosial atau konten yang diberikan..

- 5) Sangat sulit untuk menilai pembelajaran (Akinoglu & Tandogan, 2007).

B. Keterampilan Pemecahan Masalah

1. Pengertian Pemecahan Masalah

Masalah dapat diartikan sebagai keadaan di mana seseorang ingin mencapai sesuatu, tetapi belum memiliki pengetahuan atau strategi yang tepat untuk mencapainya. Menurut Andre dalam (Darminto, 2010) ada 4 cara dalam mengidentifikasi komponen untuk menyatakan suatu masalah, yaitu: tantangan, tujuan, pendukung dan metode atau operasi.

Pemecahan masalah merupakan suatu upaya sistematis dalam menemukan solusi atas suatu kesulitan guna menggapai tujuan tertentu yang tidak dapat digapai secara instan (Polya, 1973). Pemecahan masalah dapat diartikan sebagai penerapan keterampilan dan pengetahuan yang dimiliki guna merespons pertanyaan yang belum terjawab atau menghadapi kondisi yang menantang. Aktivitas ini merupakan bentuk pemikiran mandiri, di mana peserta didik berusaha mencapai suatu tujuan meskipun belum mengetahui secara pasti langkah-langkah untuk mencapainya. (Latifah, 2012).

Keterampilan dalam memecahkan masalah sangat diperlukan agar berbagai permasalahan dapat diatasi secara efektif. Proses ini melibatkan pola pikir yang terfokus dan sistematis untuk memperoleh solusi atau alternatif penyelesaian terhadap persoalan yang spesifik. Pemecahan masalah merupakan respons atau upaya individu dalam menghadapi hambatan, terutama ketika metode penyelesaian belum terlihat secara jelas (Siswono, 2008).

2. Indikator Keterampilan Pemecahan Masalah

Polya, (1973) menjelaskan tiap indikator-indikator pemecahan masalah:

a. *Understanding the problem* (Memahami masalah)

Pada tahap ini, peserta didik diupayakan bisa menggali apa yang belum diketahui dari suatu masalah, menentukan informasi atau data yang tersedia, serta memahami kondisi-kondisi yang dapat diterima dalam proses pencarian solusi. Pemahaman yang tepat terhadap masalah merupakan landasan penting untuk tahapan berikutnya.

b. *Devising a plan* (Merancang rencana penyelesaian)

Tahap ini mencakup keterampilan peserta didik saat menghubungkan data belum diketahui pada data yang sudah diketahui. Peserta didik dituntut untuk mencoba berbagai pendekatan berdasarkan

pengalaman sebelumnya, mempertimbangkan kemungkinan modifikasi strategi, serta bereksperimen dengan cara-cara baru untuk merancang solusi yang sesuai terhadap masalah yang dihadapi.

- c. *Carrying out the plan* (Melaksanakan rencana penyelesaian)

Tahap ini, peserta didik melakukan rencana penyelesaian yang sudah dirancang dengan cermat. Penekanan diberikan pada ketelitian dalam melaksanakan setiap langkah, memverifikasi keakuratan proses, serta memastikan bahwa setiap tahapan yang dilakukan sesuai dengan rancangan yang ditentukan dan dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya.

- d. *Looking back* (memeriksa kembali)

Tahap akhir ini, untuk merefleksikan hasil dan proses telah tercapai. Peserta didik diminta untuk meninjau kembali jawaban yang diperoleh, mengevaluasi kesesuaian hasil dengan pertanyaan awal, serta menggunakan penalaran logis untuk menilai apakah solusi yang diberikan telah tepat dan dapat diterima secara ilmiah.

Tabel 2. 2 indikator pemecahan masalah

Tahap pemecahan masalah	Indikator
Memahami masalah	Peserta didik mampu mengidentifikasi dan menyampaikan informasi yang terkandung dalam permasalahan yang disajikan
Merencanakan pemecahan masalah	Peserta didik mampu merancang strategi pemecahan masalah secara mandiri beserta alasan logis di balik pemilihan strategi tersebut
Melakukan rencana pemecahan	Peserta didik mampu menyelesaikan permasalahan yang dihadapinya dengan memperoleh hasil yang tepat dan sesuai.
Memeriksa kembali pemecahan masalah	Peserta didik melakukan refleksi dan peninjauan ulang terhadap tahapan-tahapan penyelesaian yang telah ditempuh

(Polya, 1973)

C. Hidrolisis Garam

Hidrolisis bersumber dari kata hidro yang memiliki makna air dan lisis bermakna pemisahan atau pembelahan. Garam adalah senyawa ionik yang tersusun melalui reaksi basa dan asam. Garam umumnya bersifat elektrolit kuat, sehingga dapat terurai sempurna dalam larutan air. Proses hidrolisis garam menggambarkan reaksi antara ion-ion penyusun garam (anion, kation atau keduanya) dengan molekul air. Reaksi ini

dapat memengaruhi derajat keasaman atau kebasaan larutan, sehingga turut menentukan nilai pH larutan tersebut (Chang, 2006).

1. Jenis Garam yang terhidrolisis

a. Garam tidak terhidrolisis

Garam tidak bereaksi pada air, sehingga pH larutan tidak mengalami perubahan dan akan tetap bersifat netral. Jenis garam ini umumnya bermula dari reaksi antara basa kuat dan asam kuat. Karena tiadanya ada ion yang bersifat elektrolit lemah, tidak terjadi proses hidrolisis yang memengaruhi keseimbangan ion H^+ / OH^- di dalam larutan.

b. Garam terhidrolisis

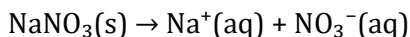
Garam bereaksi pada air dan membentuk ion H^+ (hidrogen) atau OH^- (hidroksida), serta bisa mengubah pH larutan menjadi asam / basa. Hidrolisis terjadi ketika garam merupakan hasil dari reaksi antara basa lemah dengan asam kuat atau sebaliknya, asam lemah dan basa kuat. Golongan garam ini mempunyai ion-ion yang bersifat elektrolit lemah, yang mana bisa bereaksi sebagian dengan air serta memengaruhi keasaman larutan.

Garam berupa senyawa yang terbentuk melalui reaksi antara basa dan asam. Jika ditinjau berdasarkan kekuatan basa dan asam asalnya, maka garam bisa diklasifikasikan menjadi 4 jenis utama, yaitu:

- Garam terdiri asam kuat dan basa kuat

Garam terjadi saat reaksi antara asam kuat dan basa kuat, seperti halnya garam mengandung ion logam alkali (misalnya Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Ba^{2+}) serta anion dari asam kuat (seperti NO_3^- , Br^- , Cl^- , SO_4^{2-}), tidak mengalami proses hidrolisis ketika dilarutkan di air. Maka dari itu, larutan yang tersusun bersifat netral dengan pH mendekati 7.

Contoh garam jenis ini adalah natrium nitrat (NaNO_3), yang merupakan hasil pereaksian antara natrium hidroksida (NaOH) sebagai basa kuat serta asam nitrat (HNO_3) sebagai asam kuat. Ketika dilarutkan air, garam akan terionisasi sempurna:



Dalam larutan, ion Na^+ hanya mengalami hidrasi serta tidak akan bereaksi lanjut dengan air untuk menyusun ion H^+ . Demikian pula, ion NO_3^- tidak mempunyai kecenderungan guna menangkap ion H^+ dari air. Akhirnya, tidak adanya perubahan konsentrasi ion H^+ atau OH^- pada larutan, maka pH larutan tetap netral.

Garam mengandung ion logam alkali yang bersifat basa kuat (Misal, Ca^{2+} , K^+ , Na^+ dan Ba^{2+}) dan asam kuat (Cl^- , NO_3^- , Br^- dan SO_4^{2-}) tidak akan terhidrolisis dan larutan bersifat netral. Seperti reaksi dari NaNO_3 yang bermula dari NaOH dan HNO_3 yang larut di air serta terurai dengan sempurna.

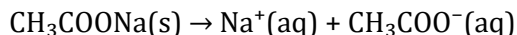


Ion Na^+ terhidrasi tidak menerima ion H^+ dan Ion NO_3^- tidak memiliki afinitas untuk ion H^+ , maka larutan ion H^+ dan Ion NO_3^- bersifat netral dengan pH 7 (Chang, 2006).

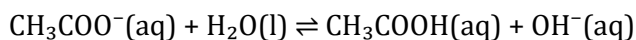
➤ Garam terdiri asam lemah dan basa kuat

Garam yang tersusun dari reaksi antara asam lemah dan basa kuat akan menghasilkan larutan yang akan bersifat basa ketika dilarutkan pada air. Hal ini karena disebabkan oleh kemampuan anion asam lemah untuk bereaksi pada air (mengalami proses hidrolisis), membentuk ion OH^- yang meningkatkan pH larutan.

Contohnya adalah natrium asetat (CH_3COONa), yang merupakan hasil reaksi pada asam asetat (CH_3COOH) sebagai asam lemah & natrium hidroksida (NaOH) sebagai basa kuat. Ketika CH_3COONa dilarutkan dalam air, terjadi ionisasi sempurna:



Ion Na^+ tidak bereaksi lebih lanjut karena berasal dari basa kuat, maka hanya akan mengalami hidrasi. Namun, ion CH_3COO^- , yang bersal dari asam lemah, memiliki kecenderungan mengikat terhadap ion H^+ dan akan bereaksi dengan air:



Karena pada reaksi ini menciptakan ion OH^- , serta larutan akan menjadi basa, dan nilai pH akan meningkat di atas 7 (Chang, 2006).

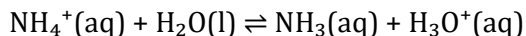
➤ Garam terdiri basa lemah dan asam kuat

Garam tersusun dari reaksi antara basa lemah asam kuat akan menghasilkan larutan yang akan bersifat asam jika terlarutkan ke air. karena ini disebabkan oleh kemampuan kation yang bermula dari basa lemah untuk mengalami hidrolisis dan menciptakan ion H_3O^+ (atau H^+), sehingga menurunkan pH larutan.

Contoh dari garam jenis ini yaitu ammonium klorida (NH_4Cl), merupakan hasil reaksi asam kuat HCl dan basa lemah NH_3 (amonia). Saat NH_4Cl dilarutkan ke air, garam akan terionisasi sempurna:



Ion Cl^- tidak bereaksi lebih lanjut karena merupakan konjugat dari asam kuat, sehingga tidak mempunyai keterikatan terhadap ion H^+ . Namun, ion NH_4^+ merupakan konjugat dari basa lemah NH_3 , akan mengalami hidrolisis dengan air:



Reaksi ini menciptakan ion H_3O^+ (ion hidronium), yang mengakibatkan larutan menjadi bersifat asam dan menurunkan pH ke bawah 7.

(Chang, 2006).

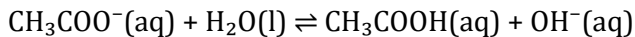
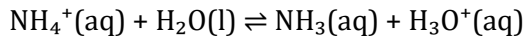
➤ Garam terdiri Basa Lemah dan Asam Lemah

Garam bermula dari reaksi antara basa lemah dan asam lemah, seperti ammonium asetat ($\text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}$), akan terhidrolisis total ketika dilarutkan ke air. Garam ini terionisasi menjadi ion-ion penyusunnya, ion NH_4^+ dan CH_3COO^- , yang keduanya bersifat sebagai elektrolit lemah dan dapat bereaksi dengan air.

Reaksi ionisasi awal:



Reaksi hidrolisis masing-masing ion adalah sebagai berikut:



Karena kedua ion— NH_4^+ dan CH_3COO^- —mengalami hidrolisis dan menghasilkan masing-masing ion H_3O^+ dan OH^- , maka larutan bisa bersifat asam, basa / netral, tergantung pada besar kecilnya nilai tetapan ionisasi asam (K_a) dan ionisasi basa (K_b) dari senyawa asalnya. Karena saat kedua ion mengalami hidrolisis, maka proses ini disebut sebagai hidrolisis total (Kalsum *et al.*, 2009).

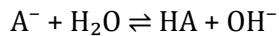
2. Harga pH Larutan Garam

➤ Hidrolisis Garam terdiri Basa Kuat dan Asam Lemah

Garam yang berasal dari reaksi antara basa kuat & asam lemah dan akan terhidrolisis sebagian (parsial) saat dilarutkan

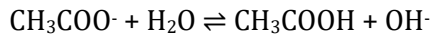
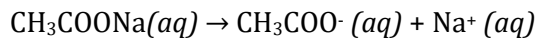
ke air. Dalam hal ini, kation dari basa kuat seperti Na^+ , K^+ , atau Ca^{2+} tidak akan terhidrolisis, karena bersifat stabil serta tidak berinteraksi dengan air untuk menghasilkan ion H^+ maupun OH^- .

Sebaliknya, anionnya merupakan konjugat dari asam lemah seperti CH_3COO^- , CN^- , atau F^- akan mengalami hidrolisis, bereaksi pada air untuk menghasilkan asam lemahnya kembali dan menciptakan ion OH^- :



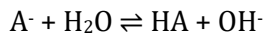
Reaksi ini menyebabkan penurunan konsentrasi ion H^+ dan peningkatan ion OH^- , akibatnya pH larutan meningkat dan larutan menjadi bersifat basa ($\text{pH} > 7$) (Premono *et al.*, 2009).

Contoh:



$\text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ tidak bisa bereaksi

pH pada larutan garam bisa ditetapkan dari persamaan:



Tetapan hidrolisis:

$$K = \frac{[\text{HA}][\text{OH}^-]}{[\text{A}^-][\text{H}_2\text{O}]}$$

$$K \cdot [\text{H}_2\text{O}] = \frac{[\text{HA}][\text{OH}^-]}{[\text{A}^-]}$$

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

K_h = tetapan hidrolisis

$$K_h = \frac{[HA][OH^-]}{[A^-]} \cdot \frac{[H^+]}{[H^+]}$$

$$K_h = \frac{[HA]}{[A^-]} \cdot [H^+][OH^-]$$

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

dengan: K_a = tetapan ionisasi asam lemah dan K_w = tetapan kesetimbangan air

pH larutan garam:

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

$$\frac{K_w}{K_a} = \frac{[OH^-]^2}{[A^-]}$$

$$[OH^-]^2 = \frac{K_w}{K_a} \cdot [A^-]$$

$$[OH^-] = \sqrt{\frac{[K_w][A^-]}{[K_a]}} \text{ atau } [OH^-] = \sqrt{\frac{[K_w].M}{[K_a]}}$$

M = Konsentrasi anion

$$pOH = -\log[OH^-]$$

$$pH = pK_w - pOH$$

Karena $pK_w=14$ dan $[A^-]$ =molaritas garam.

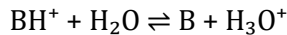
(Utami *et al.*, 2009)

➤ Hidrolisis Garam terdiri Basa Lemah dan Asam Kuat

Garam yang tersusun dari reaksi antara basa lemah & asam kuat akan terhidrolisis sebagian (parsial) saat dilarutkan ke

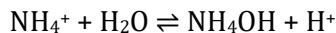
air. Dalam jenis garam ini, anionnya yang bermula dari asam kuat seperti Cl^- , NO_3^- , atau SO_4^{2-} tidak terhidrolisis, karena bersifat stabil dalam larutan.

Sebaliknya, kation yang berupa konjugat dari basa lemah seperti NH_4^+ , Al^{3+} , atau Fe^{3+} mengalami hidrolisis, yaitu bereaksi dalam air untuk menghasilkan ion H_3O^+ (atau H^+):



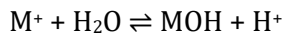
Reaksi ini menyebabkan peningkatan konsentrasi ion H^+ dan penurunan ion OH^- , akibatnya larutan yang terbentuk menjadi bersifat asam ($\text{pH} < 7$). (Premono *et al.*, 2009).

Contoh:



$\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ tidak bisa bereaksi

pH pada larutan garam bisa ditetapkan dari persamaan:



Tetapan hidrolisis:

$$K = \frac{[\text{MOH}][\text{H}^+]}{[\text{M}^+][\text{H}_2\text{O}]}$$

$$K \cdot [\text{H}_2\text{O}] = \frac{[\text{MOH}][\text{H}^+]}{[\text{M}^+]}$$

$$K_h = \frac{[\text{MOH}][\text{H}^+]}{[\text{M}^+]}$$

dengan K_h = tetapan hidrolisis

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

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

dengan K_b = tetapan ionisasi basa lemah dan : K_w = tetapan kesetimbangan air

pH larutan garam:

$$\frac{K_w}{K_b} = \frac{[MOH][H^+]}{[M^+]}$$

$$\frac{K_w}{K_b} = \frac{[H^+]^2}{[M^+]}$$

$$[H^+]^2 = \frac{K_w}{K_b} \cdot [M^+]$$

$$[H^+] = \sqrt{\frac{[K_w][M^+]}{[K_b]}} \quad \text{atau} \quad [H^+] = \sqrt{\frac{[K_w] \cdot M}{[K_b]}}$$

dengan M = Konsentrasi anion

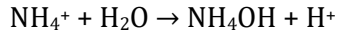
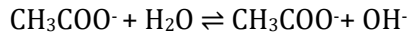
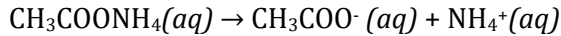
$$pH = -\log[H^+]$$

(Utami *et al.*, 2009)

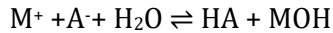
➤ Hidrolisis Garam terdiri Basa Lemah dan Asam Lemah

Berbeda dengan garam berasal dari asam kuat atau basa kuat, garam yang tersusun atas reaksi antara basa lemah & asam lemah akan terhidrolisis total jika dilarutkan ke air. Karena ini disebabkan kedua ion penyusunnya, yaitu anion berasal asam lemah & berasal dari basa lemah, mempunyai kemampuan dalam bereaksi dengan air terhidrolisis (Premono *et al.*, 2009).

Contoh:



pH pada larutan garam bisa ditetapkan dari persamaan:



Tetapan hidrolisis:

$$\begin{aligned} K_h &= \frac{[\text{HA}][\text{MOH}]}{[\text{M}^+][\text{A}^-]} \\ &= \frac{[\text{HA}]}{[\text{H}^+][\text{A}^-]} \cdot \frac{[\text{MOH}]}{[\text{M}^+][\text{OH}^-]} \cdot [\text{H}^+][\text{OH}^-] \end{aligned}$$

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

pH larutan garam:

$$\frac{[\text{HA}][\text{MOH}]}{[\text{M}^+][\text{A}^-]} = \frac{K_w}{K_a \cdot K_b}$$

$$\frac{[\text{HA}]^2}{[\text{A}^-]^2} = \frac{K_w}{K_a \cdot K_b}$$

$$\frac{[\text{HA}]}{[\text{A}^-]} = \sqrt{\frac{K_w}{K_a \cdot K_b}}$$

Tetapan pada ionisasi asam lemah didapatkan:

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

Sehingga:

$$[H^+] = K_a \sqrt{\frac{K_w}{K_a \cdot K_b}}$$

$$[H^+] = K_w^{\frac{1}{2}} \cdot K_a^{\frac{1}{2}} \cdot K_b^{\frac{1}{2}}$$

$$\text{pH} = \frac{1}{2}(pK_w + pK_a + pK_b)$$

$$\text{pH} = \frac{1}{2}(14 + pK_a - pK_b)$$

(Utami *et al.*, 2009)

D. Kajian Penelitian yang relevan

Terdapat sejumlah penelitian sebelumnya relevan pada penelitian yang berkaitan dengan model PBL.

1. Penelitian dilakukan oleh Tyas *et al.*, (2022) didapatkan hasil bahwa penelitian menggunakan *desain true experiment* menampilkan efektivitas model pembelajaran PBL yang lebih tinggi dibandingkan *quasi experiment* dan pre eksperimen karena adanya randomisasi yang memberikan kesetaraan antar kelompok, khususnya dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah sehingga dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan prestasi belajar.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Simanjuntak *et al.*, (2021) didapatkan hasil bahwa keterampilan pemecahan masalah dan berpikir kreatif yang diajarkan melalui model PBL yang dikombinasikan dengan simulasi komputer meningkat secara signifikan, hal ini menjadi salah acuan

peneliti dalam menggunakan PBL pada keterampilan pemecahan masalah dengan memetakan peningkatan tiap indikator pemecahan masalah. Sebab dalam penelitian tersebut hanya dijelaskan peningkatan pemecahan masalah secara global dan tidak menjelaskan pemecahan masalah menurut ahli secara spesifik.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Jundu *et al.*, (2023) didapatkan hasil bahwa adanya perbedaan keefektifan signifikan antara penggunaan model PBL dan pembelajaran konvensional terhadap pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah dilihat dari hasil rata-rata *pretest* dibawah 20 dan rata-rata *posstest* 50, hal ini menjadi salah acuan peneliti dalam menggunakan PBL pada keterampilan pemecahan masalah dengan memetakan peningkatan tiap indikator pemecahan masalah. Sebab dalam penelitian tersebut perbedaan rata-rata *pretest* dan *posttest* masih kurang serta dapat ditingkatkan kembali dengan menggunakan kurikulum merdeka serta dengan materi hidrolisi garam.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Kurniawati, (2022) didapatkan hasil bahwa kelompok eksperimen (kelas pembelajaran dengan berbasis masalah) mempunyai kemampuan pemecahan masalah dan belajar mandiri lebih baik dibandingkan kelompok kontrol (kelas metode

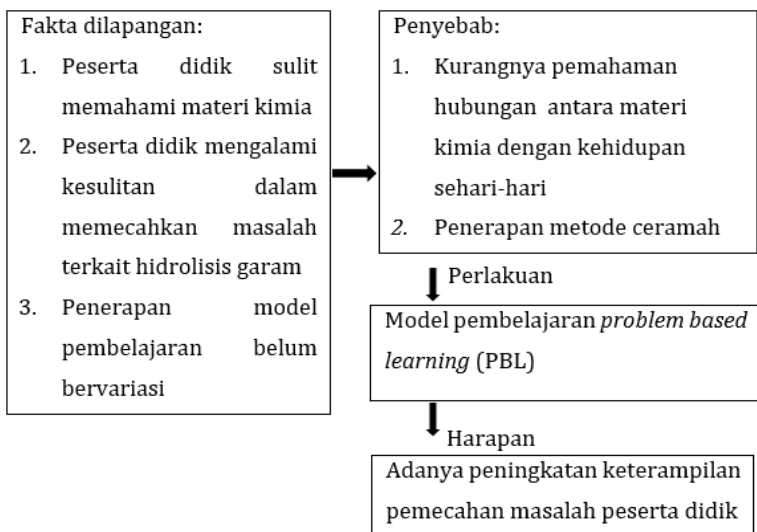
konvensional). Hal ini menjadi acuan peneliti untuk melakukan penelitian secara luring karena penelitian sebelumnya dilakukan pembelajaran kimia secara daring karena pandemi Covid-19. Penelitian tersebut hanya dijelaskan peningkatan pemecahan masalah secara global dengan menggunakan 5 kategori pemecahan masalah dengan kategori sangat rendah, rendah, rata-rata, tinggi dan sangat tinggi dan tidak menjelaskan pemecahan masalah menurut ahli secara spesifik, sedangkan penelitian selanjutnya menggunakan indikator yang dikemukakan polya. PBL yang digunakan penelitian sebelumnya menggunakan Arends sedangkan PBL yang akan digunakan menurut Trianto.

5. Penelitian yang dilakukan oleh Valdez & Bungihan, (2019) didapatkan hasil pembelajaran berbasis masalah lebih efektif dari pada pembelajaran non-masalah dalam meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa. Terlihat bahwa efek size PBL yang diterapkan pada siswa dalam kelompok PBL berada pada tingkat yang tinggi ($d = 2,10$). Ukuran efek non-PBL juga berada pada tingkat yang tinggi ($d = 0,85$). Penelitian tersebut hanya dijelaskan peningkatan pemecahan masalah secara global dan tidak menjelaskan pemecahan masalah menurut ahli secara

spesifik, sedangkan penelitian selanjutnya menggunakan indikator yang dikemukakan polya.

E. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir adalah penentuan alur dari awal permasalahan sampai pada ditemukannya jawaban sementara atas masalah yang telah menjadi rumusan pada penelitian. Masalah yang terjadi di lapangan menunjukkan peserta didik sulit memahami materi kimia karena bersifat abstrak. Maka, untuk mengatasi kesulitan , dibutuhkan model pembelajaran untuk memahami materi hidrolisis garam. Salah satunya Model PBL, peserta didik akan disajikan suatu permasalahan sehingga dapat menggali pengetahuan, menemukan konsep yang menstimulus dalam mengembangkan dan meningkatkan keterampilan pemecahan masalah. Keterampilan pemecahan berkaitan dengan penyelesaian permasalahan oleh peserta didik. Maka, keterampilan ini perlu dikembangkan dan dapat dicapai dengan mendorong peserta didik ikut partisipasi dalam pembelajaran.



Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir

F. Hipotesis

Hasil kerangka berfikir di atas, maka usulan peneliti yang diajukan sebagai berikut:

Penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) efektif terhadap keterampilan pemecahan masalah peserta didik pada materi hidrolisis garam.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian menggunakan jenis kuantitatif menggunakan *quasi eksperimental design* dan jenis desain *non equivalent control group design*, yaitu eksperimen yang akan dilakukan menggunakan kelas kontrol dan kelas eksperimen (Sugiyono, 2010). Penerapan penelitian yang sudah terlaksana kelas eksperimen diberikan suatu perlakuan dengan cara menggunakan model PBL dan kelas kontrol dengan cara metode ceramah.

Penelitian ini telah melibatkan 2 kelompok, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tahap awal ini, kedua kelompok telah diberikan soal *pre-test* untuk mengukur kondisi awal pemahaman peserta didik sebelum perlakuan diterapkan. Hasil *pre-test* ideal ditandai dengan tidak adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kelas. Selanjutnya, setelah masing-masing kelas memperoleh perlakuan berbeda, dilakukan *post-test* untuk mengevaluasi perubahan atau perkembangan pemahaman peserta didik. *Post-test* ini berfungsi sebagai indikator untuk menilai kondisi akhir setelah perlakuan diberikan.

Tabel 3. 1 Desain Penelitian

Kelas	<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
Eksperimen	O ₁	X ₁	O ₂
Kontrol	O ₃	-	O ₄

(Sugiyono, 2010)

Keterangan:

O₁ : Kelompok *pre-test* eksperimen

O₂ : Kelompok *post-test* eksperimen

O₃ :Kelompok *pre-test* kontrol

O₄ : Kelompok *post-test* kontrol

X₁ : Penggunaan model pembelajaran PBL

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat penelitian

Riset ini telah dilaksanakan di sekolah MA Tajul Ulum Brabo di Desa Brabo, Kecamatan Tanggunharjo, Kabupten. Grobogan, Jawa Tengah

2. Waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan di kelas XI IPA tahun ajaran 2024/2025 pada semester genap.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi berasal dari objek atau subjek yang mempunyai potensi yang telah ditetapkan oleh peneliti untuk diteliti pada suatu wilayah (Sugiyono, 2010). Populasi pada

penelitian ini yaitu 60 peserta didik kelas XI IPA MA TAJUL ULUM BRABO tahun pelajaran 2024/2025.

2. Sampel Penelitian

Sampel merupakan salah satu bagian dari jumlah yang dimiliki populasi dan mewakili keseluruhan anggota populasi (Sugiyono, 2010). Teknik pengambilan pada sampel adalah *non probability* yaitu tepatnya secara *sampling total/sensus* yaitu, teknik pengembalian dimana seluruh anggota dijadikan sampel, karena menggunakan seluruh kelas yang mana sebagai sampel yaitu 60 peserta didik (Sugiyono, 2010).

D. Definisi Operasional Variabel

Variabel penelitian dapat dikatakan suatu obyek atau kegiatan yang mempunyai perbedaan tertentu untuk dipelajari serta ditarik kesimpulan (Sugiyono, 2010). Variabel ini dibagi dua yaitu, variabel bebas dan variabel terikat.

1. Variabel Bebas

Variabel independen merujuk pada komponen yang dikendalikan / dimodifikasi secara sengaja oleh peneliti untuk mengamati pengaruh pada variabel lain. Konteks dalam riset ini, variabel independen merupakan implementasi strategi pembelajaran melalui penerapan Model PBL.

2. Variabel Terikat

Variabel dependen sebagai indikator yang mencerminkan efek atau konsekuensi dari perlakuan terhadap variabel independen. Variabel dependen yang diamati adalah tingkat keterampilan pemecahan masalah.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Teknik pengumpulan data Non Tes

Pengumpulan data pada penelitian dilakukan melalui beberapa teknik (Sugiyono, 2010):

a. Observasi

Observasi ini dilakukan untuk mengobservasi aktivitas yang dilakukan peserta didik di dalam kelas pada proses pembelajaran berlangsung. Observasi ini meliputi aktivitas kelas peserta didik pada proses pembelajaran dan model pembelajaran yang digunakan oleh pendidik.

b. Wawancara

Wawancara sebagai salah satu teknik pengumpulan data yaitu melakukan sesi tanya dan jawab secara langsung yang dilaksanakan oleh peneliti dan narasumber. Wawancara ini dilaksanakan dengan guru dan peserta didik pada saat *pra-riset* untuk mencari informasi tentang pembelajaran kimia dan permasalahan yang akan diteliti.

c. Dokumentasi

Dokumentasi digunakan untuk mendapatkan data dalam bentuk nilai, modul ajar, LKPD, buku dan lain-lain.

2. Teknik pengumpulan data Non Tes

a. Tes

Tes ini sebagai alat guna menilai dan sebagai alat ukur hasil belajar setelah mengalami proses belajar mengajar. Tes dipakai pada riset ini berbentuk *essay* dengan jumlah 8 butir dengan menggunakan dua wacana dengan satu wacana 4 soal, masing-masing subbab hidrolisis garam memuat satu wacana dan setiap wacana memenuhi empat indikator pemecahan masalah. Tes penelitian ini ada dua yaitu, *pre-test* kemampuan awal dan *post-test* kemampuan akhir dengan soal yang sama. Hasil *post-test* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dihitung untuk mendapatkan data akhir dengan diberikan soal yang sama untuk menguji kebenaran hipotesis

F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

1. Uji Validitas

Uji validitas menggunakan prosedur yang dipakai untuk menilai alat ukur yang dipakai tersebut tidak valid atau valid. Penelitian ini menggunakan uji validitas empiris

dan validitas isi. Uji validitas isi dilakukan setelah butir-butir soal tersusun, kisi-kisi instrumen dan lembar diberikan kepada ahli untuk ditelaah.

Uji validitas isi untuk melihat kesesuaian indikator sebagai tolak ukur, kesesuaian indikator pada butir pertanyaan, kesesuaian cakupan materi terhadap indikator, melihat kebenaran konsep, kebenaran isi, kebenaran kunci pada tes, bahasa dan budaya (Sugiyono, 2010). Validasi isi dilakukan dengan memberikan skor 1 – 4 pada setiap item soal dengan aspek yang diukur yaitu aspek kompetensi keilmuan, ilmu pengetahuan subjek, konteks soal, ejaan dan bahasa, serta kejelasan instruksi soal. Berikut kriteria validitas isi menurut (Retnawati, 2016) pada tabel dibawah ini:

Tabel 3.2 Validitas isi

Aiken V Scale	Validity
$V \geq 0.4$	Rendah
$0.4 < V \leq 0.8$	Sedang
$0.8 < V$	Tinggi

Jika indeks kesepakatan tersebut kurang dari 0,4 maka dikatakan validitasnya rendah, diantara 0,4-0,8 dikatakan validitasnya sedang dan jika lebih dari 0,8 dikatakan tinggi.

Uji validitas empiris ini berupa soal objektif yang kemudian dianalisis memakai *Rasch Model* dengan bantuan *perangkat lunak Winstep* dikenal memiliki presisi tinggi dalam pengolahan data, batas kapasitas data

maksimal yang bisa dianalisis sejumlah 25 item atau tidak lebih. Menurut (Sumintono & Widhiarso, 2015) uji menggunakan *Rasch Model* dengan memakai perangkat lunak *Winstep* untuk mengidentifikasi valid atau tidaknya soal dengan melihat kriteria nilai berikut ini:

Tabel 3. 3 kriteria Validitas Rasch model

Nilai	Rentang
<i>outfit</i> MNSQ	$0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$
<i>outfit</i> ZSTD	$-2,0 < \text{ZSTD} < +2,0$
<i>Pt Measure Corr</i>	$0,4 < \text{Pt Measure Corr} < 0,85$

(Sumintono & Widhiarso, 2015)

Rasch model menganalisis item soal dengan menentukan soal valid harus memenuhi salah satu dari tiga kriteria tersebut.

2. Uji Reliabilitas

Uji ini guna memastikan bahwa instrumen dapat digunakan dan dipercayai untuk alat pengumpul data yang akurat, selama instrumen tersebut memenuhi kriteria kualitas yang baik. Reliabilitas juga mengacu pada konsistensi alat ukur dalam menghasilkan data artinya, instrumen yang akurat akan memberikan data hasil hampir sama walaupun digunakan berulang kali dalam kondisi serupa. Analisis reliabilitas dilakukan dengan

pendekatan *Rasch Model* yang dioperasikan melalui perangkat lunak Winsteps.

Tabel 3. 4 Uji Reliabilitas Rasch model

Nilai Person & item Reliability	Kategori
<0,67	Lemah
0,67-0,80	Cukup
0,81-0,90	Bagus
0,91-0,94	Bagus sekali
>0,94	Istimewa

(Sumintono & Widhiarso, 2015)

3. Tingkat Kesukaran Soal

Kesukaran soal berupa tingkatan yang mengungkapkan seberapa sulit atau mudahnya soal bagi peserta didik. Penelitian ini menggunakan *Rasch Model*, beberapa kesulitan butir soal bisa diklasifikasikan dengan nilai *measure logit* serta Simpangan Baku (SD) dari logit item. Klasifikasi akan terbagi ke dalam empat kategori kesulitan soal, yang ditentukan melalui analisis distribusi logit sebagai berikut:

Tabel 3. 5 kriteria tingkat kesukaran soal

Nilai Measure (Logit)	Kriteria
Measure logit < -SD logit	Item sangat mudah
-SD logit < Measure logit < 0	Item mudah
0 < Measure logit < SD logit	Item sulit
Measure logit > SD logit	Item sangat sulit

(Sumintono & Widhiarso, 2015)

4. Daya Pembeda

Daya pembeda merupakan kemampuan soal dalam membedakan peserta didik memiliki kemampuan rendah dan tinggi menjawab pertanyaan. Pada penelitian ini, pengujian daya pembeda menggunakan *Rasch model*. Analisis *Rasch model* dilakukan untuk membedakan antara tingkat keterampilan individu dan melakukan identifikasi pada kelompok responden berdasarkan indeks penyebaran responden. Semakin tinggi nilai separasi responden maka seluruh responden dan soal yang digunakan semakin bagus. Hal ini memungkinkan identifikasi yang lebih baik terhadap kelompok responden dan pertanyaan (Sumintono & Widhiarso, 2015).

G. Teknik Analisis Data

1. Uji Normalitas

Uji ini bertujuan guna melihat mana sampel yang bermula dari populasi dengan terdistribusi tidak normal/normal. Penelitian memakai uji normalitas *Shapiro-Wilk* dengan alat bantu perangkat lunak SPSS versi 22 karena data tidak lebih 50 sampel. Uji ini bertujuan untuk membandingkan distribusi data sampel dengan distribusi normal. Ketika suatu data dikatakan terdistribusi normal apabila nilai signifikansi (*p-value*) lebih besar dari 0,05, sedangkan data ditetapkan tidak

berdistribusi normal apabila nilai probabilitasnya kurang dari 0,05.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas guna mengetahui apakah data yang didapatkan memiliki varians sama. Uji homogenitas penelitian ini menggunakan *Levene's Test* dengan bantuan *SPSS versi 22*. Uji Levene ini menguji apakah sampel dari varians dengan populasi yang berbeda. Ketentuan dari uji homogenitas ini, jika nilai signifikansi $>0,05$ maka berasal dari varians yang homogen dan jika nilai signifikansi $<0,05$ maka berasal dari varians yang tidak homogen.

3. Uji Hipotesis

Uji hipotesis guna melihat adanya perbedaan rata-rata antar 2 kelompok pada variabel diteliti. Uji ini dilakukan setelah prasyarat analisis statistik terpenuhi, yakni melalui uji normalitas dan uji homogenitas.

a. Uji *Independent Sample T Test*

Penelitian ini menggunakan *Independent Sample T-Test* sebagai metode uji hipotesis, yang dikenal pula sebagai uji beda dua rata-rata. Uji-t ini digunakan untuk membandingkan rata-rata dua kelompok independen yang tidak saling terkait. Dalam konteks penelitian ini, *uji-t* diterapkan untuk menguji perbedaan hasil belajar sebelum dan sesudah

perlakuan, yang diukur melalui nilai *pre-test* dan *post-test*. Analisis dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 22.

Uji t digunakan dengan tingkat signifikansi 5%

. Kriteria pengujian untuk uji t ini sebagai berikut:

Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, H_0 akan diterima dan H_a ditolak

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, H_0 akan ditolak dan H_a diterima.

Hipotesis statistik

$H_0: \mu_1 = \mu_2$: Tidak terdapat perbedaan efektivitas antar kategori model pembelajaran *problem based learning* terhadap pemecahan masalah peserta didik pada materi hidrolisis garam

$H_0: \mu_1 = \mu_2$: Terdapat perbedaan efektivitas antara kategori model pembelajaran *problem based learning* terhadap pemecahan masalah peserta didik pada materi hidrolisis garam

b. Uji N-Gain

Uji N-gain dipakai guna menganalisis peningkatan skor hasil *pre-test* dan *post-test*, dengan tujuan guna melihat tingkat efektivitas pembelajaran kelas eksperimen dan kelas kontrol. Analisis ini membantu mengukur seberapa jauh peningkatan capaian belajar peserta didik setelah perlakuan diberikan.

Tabel 3. 6 Kriteria skor N-gain

N-gain skor	Kriteria
N-gain>0,70	Tinggi
0,30>N-gain>0,70	Sedang
N-gain-0,30	Rendah

(Hake, 2002)

c. *Effect size*

Effect size dipakai untuk mengukur besarnya pengaruh penerapan model PBL terhadap keterampilan pemecahan masalah. Dalam penelitian, perhitungan dilakukan menggunakan rumus *Cohen's Effect Size*. Penentuan tingkat efektivitas (kategori *effect size*) mengacu pada kriteria yang dikemukakan oleh (Cohen *et al.*, 2018).

Tabel 3. 7 Effect Size

Besar effect Size	Keterangan
0,00-0,20	Sangat rendah
0,21-0,50	Rendah
0,51-1,00	Sedang
>1,00	Tinggi

d. Analisis Keterampilan Pemecahan Masalah

Analisis ini dilakukan berdasarkan hasil tes yang didapat melalui jawaban peserta didik. Jawaban dianalisis untuk menilai tingkat keterampilan pemecahan masalah dengan mengacu pada empat indikator.

Tabel 3. 8 Tingkat Keterampilan Pemecahan Masalah

Nilai	Kriteria
$X \geq 80$	Sangat Baik
$65 < X < 80$	Baik
$X \leq 65$	Kurang

(Nurvela et al., 2020)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MA Tajul Ulum Brabo pada rentang waktu 3 hingga 15 Mei 2025. Proses pembelajaran pada penelitian difokuskan peserta didik kelas XI IPA, pada penentuan sampel berupa kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2 sebagai kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kedua kelas menjalani tiga tahapan penelitian yang serupa, yaitu pretest, pelaksanaan pembelajaran, dan posttest. Meskipun tahapan pelaksanaan serupa, model pembelajaran yang diterapkan berbeda. Model PBL diperlakukan untuk kelas eksperimen dan metode ceramah diberikan pada kelas kontrol. Materi disampaikan pada kedua kelas berfokus pada topik hidrolisis garam dan dilaksanakan dalam 4 pertemuan.

Langkah awal yang peneliti memberikan soal *pre-test* pada pertemuan pertama sebelum memulai pembelajaran pada kelas kontrol dan eksperimen. Pertemuan kedua dan ketiga dilanjutkan dengan kegiatan pembelajaran dengan model yang telah ditentukan. Selanjutnya pertemuan akhir diberikan *post-test* guna melihat seberapa jauh peserta didik dapat memahami materi hidrolisis garam menggunakan model PBL.

1. Analisis data keterampilan pemecahan masalah

a. Analisis Validitas

Analisis ini dibuat agar dapat membuktikan serta melihat soal yang telah dipakai pada penelitian tersebut valid atau tidak. Analisis validasi terdiri dari dua yaitu validasi isi dan empiris. Hasil validitas isi digunakan untuk melihat kelayakan instrumen dan mengetahui valid atau tidak nya soal sebelum dilakukan ujicoba pada peserta didik. Berikut hasil penilaian validitas isi bisa dilihat di bawah ini:

Tabel 4. 1 Validitas Isi

Aspek Penilaian	V	Keterangan
Aspek Inti	0.870	Valid
Aspek Relevansi	0.722	Valid
Aspek Bahasa	0.981	Valid

Berdasarkan hasil validasi isi pada aspek Inti diperoleh nilai V sebesar 0.870 dengan kategori valid, aspek relevansi diperoleh nilai 0.722 dengan kategori valid dan aspek bahasa diperoleh nilai 0.981 dengan kategori valid.

Hasil uji validitas empiris digunakan untuk mengetahui valid atau tidak nya soal sebelum dipakai dalam penelitian. Uji validitas ini soal terdiri dari 16 item *essay* digunakan untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah yang berdasarkan pada indikator yang dipaparkan oleh polya.

Tabel 4. 2 Validitas Empiris

Kriteria Soal	Nomor	Jumlah	Presentase
Valid	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15	15	93,75 %
Tidak Valid	16	1	6,25%

Analisis kesesuaian butir soal yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui butir soal yang dapat diterima dan dibuang. Jika item soal yang dinyatakan memenuhi persyaratan berikut, maka soal dapat digunakan untuk pengukuran (Sumintono &Widhiarso, 2015).

Jika butir soal tidak terpenuhi ke tiga syarat kriteria di atas, karena itu soal dinyatakan tidak valid atau tidak berfungsi normal untuk melakukan pengukuran. Sejalan dengan pendapat Purniasari, dkk (2021) menyatakan bahwa soal dianggap valid jika minimal satu dari ketiga kriteria terpenuhi, dan jika tidak memenuhi kriteria akan dibuang.

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFI T	OUTFI T	PTMEASUR-AL	EXACT CORR.	MATCH EXP%	Item				
16	43	31	.69	.23	1.94	3.40	1.97	3.46	.22	.51	35.5	44.6	P16	Tidak Valid
3	45	31	.59	.23	1.44	1.82	1.41	1.68	.45	.51	32.3	45.0	P3	Valid
13	80	31	-1.73	.33	.85	-.44	1.37	1.13	.07	.38	61.3	64.8	P13	Valid
14	57	31	-.06	.24	1.22	.95	1.24	1.03	.51	.50	41.9	48.7	P14	Valid
4	26	31	1.63	.25	1.17	.75	1.19	.81	.51	.49	48.4	48.2	P4	Valid
9	83	31	-2.08	.36	1.14	.53	1.19	.61	-.06	.35	54.8	70.8	P9	Valid
5	79	31	-1.63	.32	.94	-.12	.81	-.53	.55	.39	51.6	63.6	P5	Valid
1	74	31	-1.18	.28	.92	-.23	.83	-.56	.51	.43	54.8	56.3	P1	Valid
6	75	31	-1.26	.29	.84	-.56	.72	-1.00	.72	.42	83.9	57.3	P6	Valid
10	72	31	-1.02	.28	.77	-.86	.83	-.59	.34	.44	54.8	53.8	P10	Valid
2	62	31	-.35	.25	.74	-1.11	.79	-.86	.46	.48	41.9	49.6	P2	Valid
11	24	31	1.75	.25	.76	-1.00	.78	-.83	.53	.48	54.8	48.1	P11	Valid
8	45	31	.59	.23	.71	-1.35	.70	-1.39	.72	.51	54.8	45.0	P8	Valid
12	11	31	2.79	.33	.65	-1.12	.57	-1.15	.59	.39	74.2	70.4	P12	Valid
15	28	31	1.51	.24	.63	-1.77	.62	-1.71	.41	.49	61.3	47.2	P15	Valid
7	60	31	-.23	.24	.61	-1.83	.60	-1.84	.73	.49	54.8	48.9	P7	Valid
MEAN	54.0	31.0	.00	.27	.96	-.18	.98	-.11			53.8	53.9		
P.S.D	22.2	.0	1.40	.04	.34	1.35	.37	1.39			12.6	8.7		

Gambar 4. 1 Validitas

Berdasarkan hasil diatas dapat disimpulkan bahwa 16 soal essay yang dianalisis dengan *ministep*, 15 soal valid yang memenuhi syarat kriteria yaitu soal nomor 1-15 dan 1 soal tidak memenuhi syarat, maka dikatakan tidak valid yaitu pada soal nomor 16. Hasil analisa *item fit* Tes dipakai pada riset ini berbentuk *essay* dengan jumlah 8 butir dengan menggunakan dua wacana dengan satu wacana 4 soal, masing-masing subbab hidrolisis garam memuat satu wacana dan setiap wacana memenuhi empat indikator pemecahan masalah.

b. Analisis Reliabilitas Instrumen Soal

Analisis reliabilitas untuk menentukan apakah instrumen untuk mengumpulkan data penelitian dapat diandalkan. Reliabilitas digunakan untuk menggambarkan seberapa akurat dan konsisten hasil pengukuran walau dilakukan sebanyak dua kali atau lebih dengan alat ukur

dan yang sama (Sugiono, Noerdjanah, & Wahyu, 2020). Reliabilitas riset ini dengan analisis *model rasch* serta bantuan perangkat lunak *ministep* dan mencari *item reliability*, nilai *alpha cronbach*, *person reliability*, dan disajikan dalam tabel *Summary Statistic*.

SUMMARY OF 31 MEASURED Person									
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIIT		OUTFIT		
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	
MEAN	27.9	16.0	.46	.37	.98	-.07	.98	-.05	
SEM	1.0	.0	.14	.00	.07	.20	.07	.17	
P.SD	5.7	.0	.76	.02	.38	1.08	.37	.95	
S.SD	5.8	.0	.77	.02	.39	1.09	.38	.97	
MAX.	39.0	16.0	2.09	.44	2.42	3.12	2.32	2.68	
MIN.	15.0	16.0	-1.21	.35	.28	-2.94	.30	-2.46	

REAL RMSE	.39	TRUE SD	.66	SEPARATION	1.68	Person RELIABILITY		.74	
MODEL RMSE	.37	TRUE SD	.67	SEPARATION	1.81	Person RELIABILITY		.77	
S.E. OF Person MEAN = .14									

Person RAW SCORE TO MEASURE CORRELATION = 1.00									
CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .75 SEM = 2.85									
STANDARDIZED (50 ITEM) RELIABILITY = .91									
SUMMARY OF 16 MEASURED Item									
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIIT		OUTFIT		
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	
MEAN	54.0	31.0	.00	.27	.96	-.18	.98	-.11	
SEM	5.7	.0	.36	.01	.09	.35	.10	.36	
P.SD	22.2	.0	1.40	.04	.34	1.35	.37	1.39	
S.SD	23.0	.0	1.44	.04	.35	1.40	.38	1.44	
MAX.	83.0	31.0	2.79	.36	1.94	3.40	1.97	3.46	
MIN.	11.0	31.0	-2.08	.23	.61	-1.83	.57	-1.84	

REAL RMSE	.29	TRUE SD	1.37	SEPARATION	4.76	Item RELIABILITY		.96	
MODEL RMSE	.27	TRUE SD	1.37	SEPARATION	4.99	Item RELIABILITY		.96	
S.E. OF Item MEAN = .36									

Gambar 4. 2 Reliabilitas

Berdasarkan analisis data disajikan menunjukan bahwa nilai *person reliability* diperoleh nilai 0.74 menunjukan konsistensi jawaban peserta didik cukup. Selanjutnya untuk nilai *item reliability* diperoleh nilai 0.96

menunjukkan kualitas butir soal kategori istimewa. Pada *alpha cronbach* diperoleh nilai 0.75 menunjukkan kriteria bagus.

c. Analisis Tingkat Kesukaran Instrumen Soal

Analisis ini guna melihat tingkat kesukaran soal yang akan diberikan dalam ujian. Hal ini soal semakin mudah jika mayoritas peserta didik memberi jawaban benar pada soal yang diberikan. Analisis dilakukan menggunakan *software ministep* dengan mengelompokkan butir soal menggunakan nilai standar deviasi (SD) serta rata-rata logit.

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S. E.	INFIT MNSQ ZSTD	OUTFIT MNSQ ZSTD	PTMEASUR-AL CORR. EXP.	EXACT OBS	MATCH EXP%	Item
12	11	31	2.79	.33	.65 -1.12	.57 -1.15	.59 .39	74.2	70.4	P12
11	24	31	1.75	.25	.76 -1.00	.78 -.83	.53 .48	54.8	48.1	P11
4	26	31	1.63	.25	1.17 .75	1.19 .81	.51 .49	48.4	48.2	P4
15	28	31	1.51	.24	.63 -1.77	.62 -1.71	.41 .49	61.3	47.2	P15
16	43	31	.69	.23	1.94 3.40	1.97 3.46	.22 .51	35.5	44.6	P16
3	45	31	.59	.23	1.44 1.82	1.41 1.68	.45 .51	32.3	45.0	P3
8	45	31	.59	.23	.71 -1.35	.70 -1.39	.72 .51	54.8	45.0	P8
14	57	31	-.06	.24	1.22 .95	1.24 1.03	.51 .50	41.9	48.7	P14
7	60	31	-.23	.24	.61 -1.83	.60 -1.84	.73 .49	54.8	48.9	P7
2	62	31	-.35	.25	.74 -1.11	.79 -.86	.46 .48	41.9	49.6	P2
10	72	31	-1.02	.28	.77 -.86	.83 -.59	.34 .44	54.8	53.8	P10
1	74	31	-1.18	.28	.92 -.23	.83 -.56	.51 .43	54.8	56.3	P1
6	75	31	-1.26	.29	.84 -.56	.72 -1.00	.72 .42	83.9	57.3	P6
5	79	31	-1.63	.32	.94 -.12	.81 -.53	.55 .39	51.6	63.6	P5
13	80	31	-1.73	.33	.85 -.44	1.37 1.13	.07 .38	61.3	64.8	P13
9	83	31	-2.08	.36	1.14 .53	1.19 .61	-.06 .35	54.8	70.8	P9
MEAN	54.0	31.0	.00	.27	.96 -.18	.98 -.11		53.8	53.9	
P. SD	22.2	.0	1.40	.04	.34 1.35	.37 1.39		12.6	8.7	

Gambar 4. 3 Kesukaran Soal

Nilai (SD) yaitu 1.40, dan rata-rata nilai logit yaitu 0.00. Berdasarkan nilai tersebut kategori sangat sulit > 1.40 , kategori sulit > 0.00 hingga < 1.40 , kategori mudah > -1.40 hingga < 0.00 , dan kategori sangat mudah < -1.40 .

Tabel 4. 3 Kesukaran Soal

Kategori	Soal
Sangat sulit	(P12,P11,P4,P15)
Sulit	(P16,P3,P8)
Mudah	(P14,P7,P2,P10,P1,P6)
Sangat Mudah	(P5,P13,P9)

Berdasarkan hasil Tabel 4.3 menunjukkan bahwa tingkat kesukaran dilakukan terhadap 16 soal *essay* dan diketahui bahwa 4 butir soal (P12,P11,P4,P15) termasuk kategori sangat sulit dengan persentase (25%), 3 butir soal (P16,P3,P8) termasuk kategori sulit dengan persentase (18,75%), 6 butir soal (P14,P7,P2,P10,P1,P6) termasuk kategori mudah dengan persentase (37,5%), dan 3 butir soal (P5,P13,P9) termasuk kategori sangat mudah mempunyai persentase (18,75%).

d. Analisis Daya Beda Instrumen Soal

Analisis Daya Beda menggunakan bantuan *software ministep*. Butir soal dianggap bias jika nilai probabilitas (PROB) untuk soal tersebut kurang dari 0,05 (5%). Deteksi soal bias atau *differential item functioning (DIF)* adalah suatu item yang ada pada tes memiliki keberfungsian yang berbeda. (Sumintono & Widhiarso, 2015).

Person	SUMMARY	DIF		BETWEEN-CLASS/GROUP	Item	
CLASSES	CHI-SQUARED	D.F.	PROB.	UNWTD MNSQ	ZSTD	Number Name
2	1.0689	1	.3012	1.1477	.57	1 P1
2	.6126	1	.4338	.6495	.19	2 P2
2	.1869	1	.6655	.1979	-.41	3 P3
2	1.3925	1	.2380	1.5277	.79	4 P4
2	.0128	1	.9100	.0134	-1.15	5 P5
2	.1051	1	.7458	.1093	-.64	6 P6
2	.0917	1	.7620	.0965	-.68	7 P7
2	.0000	1	1.0000	.0009	-1.44	8 P8
2	.6987	1	.4032	.7445	.27	9 P9
2	.5513	1	.4578	.5825	.12	10 P10
2	1.8934	1	.1688	2.1316	1.08	11 P11
2	2.5064	1	.1134	4.2784	1.79	12 P12
2	.0726	1	.7876	.0754	-.75	13 P13
2	2.5652	1	.1092	2.8671	1.36	14 P14
2	.2546	1	.6138	.2655	-.29	15 P15
2	11.9095	1	.0006	17.5548	3.86	16 P16

Gambar 4. 4 Daya Beda

Berdasarkan hasil diatas diperoleh dari 16 soal terdapat 1 soal bias yaitu nomor 16 dan 15 butir soal essay nilai probabilitas diatas rata-rata nilai probabilitas yang telah ditetapkan yaitu 5% (0,05).

Berdasarkan hasil dari keempat analisis yang sudah dilakukan, maka soal yang dipakai hanya soal nomor 1-8. Tes dipakai pada riset ini berbentuk *essay* dengan jumlah 8 butir dengan menggunakan dua wacana dengan satu wacana 4 soal, masing-masing subbab hidrolisis garam memuat satu wacana dan setiap wacana memenuhi empat indikator pemecahan masalah.

B. Hasil Uji Hipotesis

1. Uji Prasyarat
 - a. Uji Normalitas

Uji ini dipakai guna melihat data pengukuran berdistribusi normal atau tidak. Analisis dilakukan pada

nilai *pre-test* dan *post-test* dari kelas kontrol & kelas eksperimen, dengan memakai bantuan *SPSS Statistics* versi 22 serta menerapkan uji *Shapiro-Wilk*. Penggunaan uji *Shapiro-Wilk* didasarkan pada jumlah sampel digunakan dalam penelitian ini, yaitu kurang dari 50 responden.

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Pretest_Eksperimen	.940	30	.091
Pretest_Kontrol	.940	30	.091

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Posttest_Eksperimen	.935	30	.067
Posttest_Kontrol	.942	30	.100

Gambar 4. 5 Normalitas

Berdasarkan hasil pengujian pada uji normalitas menunjukkan bahwa sampel terdistribusi normal dengan nilai signifikansi *pre-test* dan *pos-ttest* keduanya $>0,05$.

b. Uji Homogenitas

Uji ini dipakai guna memastikan bahwa sampel penelitian berawal dari populasi dengan karakteristik seragam atau memiliki variansi setara, sehingga dapat diasumsikan bahwa kondisi awal antar kelompok adalah homogen, melihat signifikansi $>0,05$.

		Levene's Test for Equality of Variances	
		F	Sig.
Hasil Keterampilan Pemecahan Masalah	Equal variances assumed	.487	.488
	Equal variances not assumed		

		Levene's Test for Equality of Variances	
		F	Sig.
Hasil Keterampilan Pemecahan Masalah	Equal variances assumed	.073	.788
	Equal variances not assumed		

Gambar 4. 6 Homogenitas

Hasil homogenitas *pretest* keduanya memperoleh nilai signifikansi 0.778 dan *posttest* memperoleh nilai signifikansi 0.488. Kesimpulannya kedua kelas menunjukkan nilai signifikansi $> 0,05$ dan membuktikan bahwa kelas kontrol dan eksperimen memiliki varians sama, maka penelitian dapat dilanjutkan dengan uji parametrik.

2. Uji Hipotesis

Uji hipotesis memakai uji parametrik yaitu, *Independent Sample t-Test* guna menganalisis perbedaan nilai rata-rata skor *pre-test* dan *post-test* pada keterampilan pemecahan masalah antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Berikut kriteria hipotesisnya:

Jika nilai $\text{sig} > 0,05$ artinya H_0 diterima dan H_a ditolak. Menunjukkan bahwa penggunaan model PBL tidak berpengaruh terhadap keterampilan pemecahan masalah. Jika nilai $\text{sig} < 0,05$ artinya H_0 ditolak dan H_a diterima. Menunjukkan bahwa penggunaan model PBL berpengaruh terhadap keterampilan pemecahan masalah.

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
Hasil Keterampilan Pemecahan Masalah	Equal variances assumed	.073	.788	.728	58	.470	.933	1.282
	Equal variances not assumed			.728	57.650	.470	.933	1.282

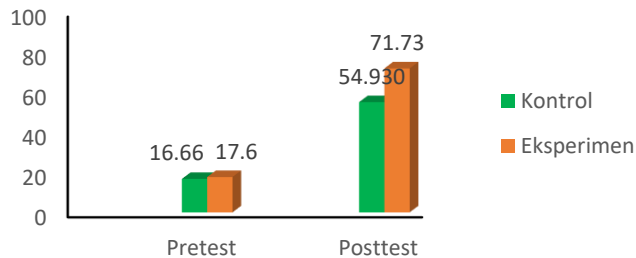
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
Hasil Keterampilan Pemecahan Masalah	Equal variances assumed	.487	.488	5.235	58	.000	17.867	3.413
	Equal variances not assumed			5.235	57.369	.000	17.867	3.413

Gambar 4. 7 Uji *Independent t-test*

Berdasarkan hasil diatas nilai sig (*2-tailed*) sebesar 0,000. Pengambilan keputusan pada uji *independent sample t-test (2-tailed)* dari data nilai *pretest* menunjukkan bahwa sebelum dilakukan perlakuan mendapatkan nilai sig. (2-tailed) $0,470 > 0,05$ artinya tidak ada perbedaan yang signifikan. Hasil analisis *independent sample t-test (2-tailed)* kedua sampel data nilai *posttest* didapatkan nilai sebesar

$0,000 < 0,05$ yang artinya terdapat perbedaan signifikan. Hasil analisis sudah dilakukan maka bisa disimpulkan pengambilan keputusan hipotesis bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima.

Perbedaan Nilai *PreTest* dan *PostTest*



Gambar 4. 8 Perbedaan *Pretest* dan *posttest*

Berdasarkan hasil nilai pada gambar 4.11 di atas didapatkan pada kelas kontrol nilai *pretest* 16.66 dan *posttest* 54.93 dan kelas eksperimen nilai *pretest* 17.60 dan nilai *posttest* 71.73. Maka kelas eksperimen mempunyai peningkatan lebih baik dari kelas kontrol.

3. Uji N-Gain

Uji ini digunakan guna menilai tingkat peningkatan keterampilan pemecahan masalah yang dihitung berdasarkan perbandingan antara skor *pre-test* dan *post-test* pada kelas kontrol ataupun kelas eksperimen.

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
NGain_Eks	30	.20	.95	.6915	.17386
NGain_Kontrol	30	.28	.81	.4788	.14747
NGain_PersenEks	30	20.00	95.00	69.1518	17.38594
NGain_PersenKontrol	30	27.78	80.95	47.8761	14.74703
Valid N (listwise)	30				

Gambar 4. 9 N-Gain

. Berdasarkan hasil di atas menunjukkan hasil uji N-Gain yang dilakukan didapatkan kategori sedang dengan angka 0,6915 dan N-Gain persen sebesar 69 % kategori cukup efektif. Hal ini, dapat dinyatakan bahwa pembelajaran dengan penerapan model PBL cukup efektif dalam meningkatkan keterampilan pemecahan masalah peserta didik.

4. *Effect Size*

Effect Size untuk mengetahui efektifitas dari penggunaan PBL pada kegiatan pembelajaran. Hasil uji *effect size* ini dapat digunakan sebagai pembanding dari pengaruh suatu variabel yang digunakan.

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
Zscore: Hasil Keterampilan Pemecahan Masalah	Equal variances assumed	.073	.788	.728	58	.470	.03624057	.04977903
	Equal variances not assumed			.728	57.650	.470	.03624057	.04977903

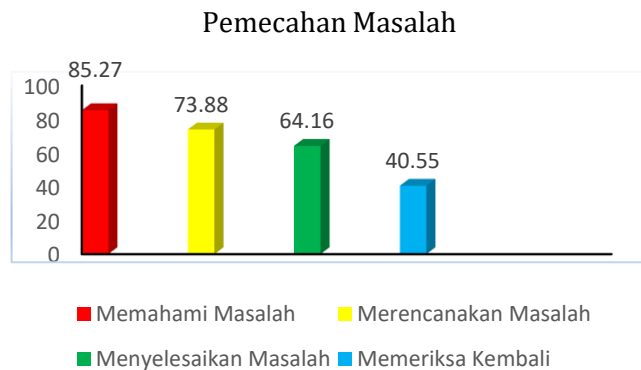
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
Zscore: Hasil Keterampilan Pemecahan Masalah	Equal variances assumed	.487	.488	5.235	58	.000	.69374814	.13251799
	Equal variances not assumed			5.235	57.369	.000	.69374814	.13251799

Gambar 4. 10 *Effect Size*

Hasil analisis *effect size* pada data *pre-test* menunjukkan nilai sebesar 0,36, yang termasuk dalam kategori efektivitas rendah. Sementara itu, nilai *effect size* pada data *post-test* mencapai 0,69, yang diklasifikasikan sebagai kategori efektivitas sedang.

5. Analisis Keterampilan Pemecahan Masalah

Analisis ini berupa hasil tes berupa jawaban peserta didik dan dianalisis guna melihat sejauh mana peningkatan keterampilan pemecahan masalah.



Gambar 4. 11 Pemecahan Masalaah

Berdasarkan hasil Gambar 4.11 menunjukan bahwa pada indikator memahami masalah peserta didik yang dapat memenuhi indikator pertama sebanyak 51 peserta didik dan memperoleh persentase 85.27 % dengan kriteria sangat baik, indikator merencanakan masalah peserta didik yang dapat

memenuhi indikator kedua sebanyak 44 peserta didik dan memperoleh persentase 73.88 % dengan kriteria baik, indikator menyelesaikan masalah peserta didik yang dapat memenuhi indikator ketiga sebanyak 38 peserta didik dan memperoleh 64.16 % dengan kriteria kurang, indikator memeriksa kembali peserta didik yang dapat memenuhi indikator keempat sebanyak 24 peserta didik dan memperoleh persentase 40.55 % dengan kriteria kurang.

C. Pembahasan

Problem Based Learning (PBL) salah satu model pembelajaran inovatif bagi peserta didik yang memfokuskan pada keterlibatan untuk menyelesaikan suatu masalah yang kontekstual. Model PBL menghadapkan siswa pada situasi yang nyata, sehingga mereka harus berpikir kritis, mencari informasi, dan merumuskan solusi. PBL pada peserta didik ditempatkan sebagai aktor utama pada proses pembelajaran yang aktif bukan sebagai penerima informasi saja. Berdasarkan pelaksanaan pembelajaran menggunakan model PBL, terlihat adanya peningkatan keikutsertaan dan motivasi peserta didik dalam berpartisipasi kegiatan belajar dan menjadi lebih berani mengemukakan pendapat, serta mampu menyusun pemikiran yang logis dan sistematis (Siswanti & Indrajit, 2023). Hal ini menunjukkan PBL bukan hanya

memahami materi, tetapi efektif pada peningkatan keterampilan pemecahan masalah.

Penelitian bertujuan menilai efektivitas PBL dalam meningkatkan keterampilan pemecahan masalah pada peserta didik dalam mempelajari hidrolisis garam. Riset dimulai dengan menyusun instrumen penelitian berupa instrumen soal, kisi-kisi soal, modul ajar dan LKPD serta instrumen tersebut diajukan kepada validator ahli dengan komposisi dua dosen. Instrumen yang sudah tervalidasi kemudian diujikan ke peserta didik yang sudah mempelajari materi terkait, dengan menggunakan 16 butir soal esai. Penelitian ini melibatkan kelas XI IPA II sebagai kelompok kontrol dan kelas XI IPA I sebagai kelompok eksperimen. Kedua kelompok tersebut memperoleh perlakuan pembelajaran yang berbeda selama proses penelitian berlangsung. Penerapan model pembelajaran PBL di kelas eksperimen, sementara metode ceramah digunakan kelas kontrol.

Proses pembelajaran dalam penelitian dilaksanakan selama empat pertemuan di kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Pertemuan pertama diawali dengan pemberian *pretest* kepada kedua kelompok, yang memiliki tujuan guna mengukur kemampuan awal peserta didik sebelum diberikan perlakuan. Hasil *pre-test* menunjukkan rata-rata nilai pada kelas kontrol

sebesar 16,66, sedangkan kelas eksperimen memperoleh rata-rata 17,60.

Pertemuan kedua dilakukan pemberian materi pembelajaran dengan materi menganalisis larutan garam yang mengalami hidrolisis dan kelas eksperimen telah mendapatkan pembelajaran menggunakan model PBL dengan menggunakan LKPD, sementara kelas kontrol mengikuti pembelajaran menggunakan buku teks sekolah yang disampaikan melalui metode ceramah. Pertemuan ketiga, dilakukan pembelajaran dengan materi menganalisis larutan garam dan menghitung pH nya dan kelas eksperimen telah mendapatkan pembelajaran menggunakan model PBL dengan menggunakan LKPD, sementara kelas kontrol mengikuti pembelajaran menggunakan buku teks sekolah yang disampaikan melalui metode ceramah. Selanjutnya, pertemuan keempat ditutup dengan pelaksanaan posttest pada kedua kelompok. Hasil *post-test* menunjukkan bahwa rata-rata nilai kelas kontrol 54,93, sedangkan kelas eksperimen mencapai 71,73. *Posttest* ini bertujuan guna menilai peningkatan keterampilan pemecahan masalah peserta didik setelah menerima perlakuan pembelajaran yang berbeda.

Berdasarkan nilai rata-rata keterampilan pemecahan masalah dilakukan analisis dua tahap yaitu tahap awal dan tahap lanjut. Uji normalitas dan homogenitas merupakan

analisis tahap awal yang bertujuan mengetahui kemampuan peserta didik terdistribusi normal dan memiliki varians yang sama atau tidak (Sugiyono, 2017). Hasil uji normalitas dalam penelitian menunjukkan bahwa nilai signifikansi pada kelas kontrol dan eksperimen masing-masing sebesar 0,91, yang mengindikasikan bahwa data pada kedua kelompok berdistribusi normal. Uji homogenitas menghasilkan nilai signifikansi *pre-test* sebesar 0,488 dan *post-test* sebesar 0,788, sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok memiliki variansi yang homogen, baik sebelum maupun sesudah perlakuan. Uji normalitas dilakukan bantuan aplikasi *SPSS Statistics versi 22*, menggunakan metode *Shapiro-Wilk*, yang sesuai digunakan untuk jumlah sampel di bawah 50. Data dianggap berdistribusi normal apabila nilai *Sig. (2-tailed)* > 0,05, dan hasil analisis menunjukkan bahwa semua nilai memenuhi kriteria tersebut.

Dengan demikian, baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen memiliki distribusi data yang normal dan variansi yang homogen, sehingga memenuhi asumsi dasar untuk dilakukan uji statistik parametrik, seperti *Independent Sample t-Test*.

Analisis tahap lanjut pada penelitian ini bertujuan untuk mengujikan hipotesis. Berdasarkan hasil analisis tahap awal yang menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dan

memiliki variansi homogen, maka bisa digunakan analisis statistik parametrik, yaitu *Independent Sample t-Test (2-tailed)*. Uji ini dilakukan dengan bantuan *SPSS Statistics versi 22*. Hasil uji *Independent Sample t-Test (2-tailed)* pada data pretest menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,470 ($p > 0,05$), yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol sebelum perlakuan diberikan. Sebaliknya, hasil uji pada data *post-test* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$), yang mengindikasikan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan setelah perlakuan diterapkan. Dengan demikian, berdasarkan hasil analisis, dapat diambil kesimpulan bahwa hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima, yang berarti bahwa penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berpengaruh terhadap peningkatan keterampilan pemecahan masalah peserta didik pada materi hidrolisis garam.

Aspek keterampilan pemecahan masalah peserta didik dilakukan untuk membandingkan jawaban *pre-test* dan *post-test*. Berikut salah satu jawaban peserta didik yang meliputi indikator pemecahan masalah menurut polya. Indikator pertama memahami masalah, dimana peserta didik diharapkan memahami masalah yang diberikan. Berikut perbandingan *pre-test* dan *post-test* peserta didik.

Pretest

2. a) terjadi masalah fenomena alam beberapa tahun terakhir. PH air laut di daerah tsb. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor alam seperti erosi, batuan, hujan asam dan interaksi antara air laut dengan senyawa kimia di sekitar pantai.

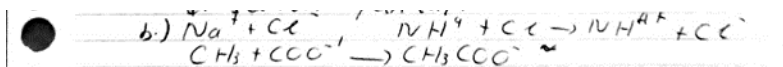
Posttest

2. a) Perubahan PH air laut yang disebabkan adanya kandungan beberapa bahan kimia seperti NaCl , CaCO_3 , NH_4Cl , dan $\text{CH}_3\text{COONH}_4$

Berdasarkan jawaban *pretest* dan *posttest* di atas terlihat perbedaan. Jawaban pada *pretest* tergolong masih kurang jelas. Sedangkan pada jawaban *posttest* peserta didik lebih jelas dan lengkap. Hal ini peserta didik dapat memahami masalah dengan baik.

Pada indikator kedua merencanakan pemecahan masalah, dimana peserta didik diharapkan mampu merencanakan pemecahan masalah pada soal yang diberikan. Berikut perbandingan *pre-test* dan *post-test* peserta didik.

Pretest



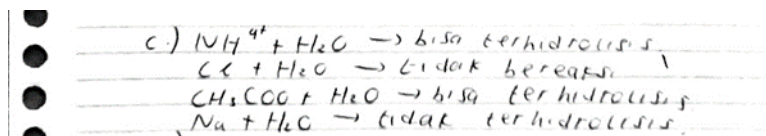
Posttest

- b) NaCl : yaitu reaksi dari Na^+ dan Cl^-
 CaCO_3 : yaitu reaksi dari CaO dan CO_2
 NH_4Cl : yaitu reaksi dari NH_4^+ dan Cl^-
 $\text{CH}_3\text{COONH}_4$: yaitu reaksi dari CH_3COO^- dan NH_4^+

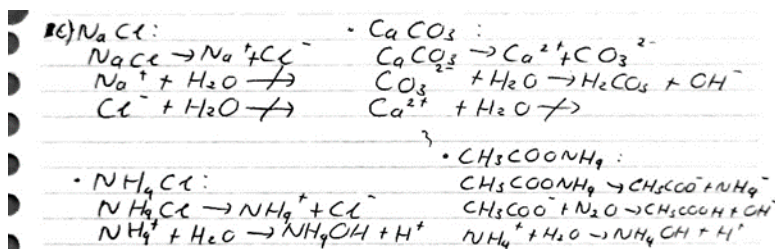
Berdasarkan jawaban *pretest* dan *posttest* di atas terlihat perbedaan. Jawaban pada *pretest* tergolong masih kurang lengkap dalam menjawab semua ion. Sedangkan pada jawaban *posttest* peserta didik lebih jelas dan mereaksikan semua ion. Hal ini peserta didik dapat merencanakan pemecahan masalah dengan baik.

Pada indikator ketiga melakukan rencana pemecahan masalah, dimana peserta didik diharapkan mampu melakukan pemecahan masalah yang sudah direncanakan pada soal yang diberikan. Berikut perbandingan *pre-test* dan *post-test* peserta didik.

Pretest



Posttest



Berdasarkan jawaban *pretest* dan *posttest* di atas terlihat perbedaan. Jawaban pada *pretest* tergolong kurang lengkap karena hanya menuliskan tidak terhidrolisis atau

terhidrolisis dan tidak mereaksikannya. Sedangkan pada jawaban *posttest* peserta didik lebih jelas dan menuliskan reaksi semua garam dengan air. Hal ini peserta didik dapat melakukan pemecahan masalah dengan baik.

Pada indikator keempat memeriksa kembali, dimana peserta didik diharapkan mampu memeriksa kembali apakah dalam melakukan pemecahan masalah sudah benar atau tidak. Berikut perbandingan *pre-test* dan *post-test* peserta didik.

Pretest

d. $\text{NaCl} \rightarrow$ terhidrolisis parsial.
 $\text{Ca}^{2+}, \text{CO}_3^{2-} \rightarrow$ terhidrolisis sempurna.
 $\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow$ terhidrolisis sempurna.

Posttest

1) Berdasarkan reaksi hidrolisis tsb:
 1. NaCl : tidak terhidrolisis karena asam kuat HCl dan basa kuat NaOH .
 2. NH_4Cl : terhidrolisis parsial karena basa lemah NH_4OH dan asam kuat HCl .
 3. CaCO_3 : terhidrolisis parsial karena basa kuat CaO dan asam lemah CO_2 .
 4. $\text{CH}_3\text{COONH}_4$: terhidrolisis sempurna karena asam lemah CH_3COOH dan basa lemah NH_4OH dan semua itu bersifat:
 a. netral.
 b. basa.
 c. basa.
 d. asam/basa.

Berdasarkan jawaban *pretest* dan *posttest* di atas terlihat perbedaan. Jawaban pada *pretest* tergolong kurang lengkap karena hanya menuliskan terhidrolisis tanpa

menjelaskan lebih rinci. Sedangkan pada jawaban *posttest* peserta didik lebih jelas dan menuliskan garam yang terhidrolisis dengan memberikan alasan yang tepat. Hal ini peserta didik dapat memeriksa kembali dengan baik.

Besar pengaruh efektivitas bisa dilihat melalui uji analisis N Gain. Uji N-Gain analisis lanjutan yang bertujuan untuk mengukur peningkatan keterampilan pemecahan masalah peserta didik setelah memperoleh perlakuan dalam proses pembelajaran. Tahap selanjutnya peneliti menguji peningkatan rata-rata keterampilan pemecahan masalah menggunakan uji N-Gain. Hasil rata-rata uji N-gain sebesar 0,6915 yang menunjukkan kategori sedang. Tahap selanjutnya peneliti menguji *Effect size* yang digunakan untuk mengetahui besar pengaruh suatu variabel. Hasil analisis *effect size* memiliki nilai sebesar 0,69 dengan kriteria efektifitas sedang. Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen dengan pembelajaran PBL dengan pemecahan masalah mengalami peningkatan lebih tinggi dari pada kelas kontrol dengan metode ceramah.

D. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini terdapat banyak keterbatasan dan kekurangan dalam penerapan model *Problem Based Learning* pada pemecahan masalah, meliputi aspek dibawah ini:

1. Penelitian ini hanya fokus pada materi hidrolisis garam, tetapi masih banyak materi kimia yang bisa diteliti dengan keterampilan pemecahan masalah
2. Pengkondisian peserta didik pada kegiatan pembelajaran kurang maksimal, sebab peserta didik belum terbiasa penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL).
3. Penelitian dilaksanakan secara spesifik di MA Tajul Ulum Brabo, sehingga temuan berlaku khusus di sekolah tersebut.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian bahwa penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) efektif dalam meningkatkan keterampilan pemecahan masalah peserta didik pada materi hidrolisis garam. Hasil ini didapatkan melalui uji *independent sampel t-test* nilai signifikansi (2-tailed) sebesar 0,000. Analisis N-gain menunjukkan bahwa peningkatan kelas eksperimen sebesar 0,69 dengan kategori sedang sedangkan kelas kontrol sebesar 0,47 dengan kategori rendah dan nilai *effect size* sebesar 0,69 dengan kriteria efektifitas sedang.

B. Implikasi

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang diperoleh, model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) direkomendasikan untuk diimplementasikan secara khusus dalam pembelajaran materi hidrolisis garam, guna meningkatkan keterampilan pemecahan masalah peserta didik. Adapun implikasi dari penelitian ini menunjukkan bahwa materi kimia dapat dikaitkan dengan fenomena dalam kehidupan sehari-hari melalui penerapan model PBL, sehingga pembelajaran menjadi lebih kontekstual serta bermakna untuk peserta didik.

C. Saran

Berdasarkan data dan temuan penelitian yang telah diperoleh, disarankan kepada peneliti selanjutnya disarankan untuk melakukan penelitian terkait model pembelajaran PBL dengan variabel dan materi yang lain. Model pembelajaran PBL diharapkan dapat diterapkan dengan kondisi lingkungan sekolah yang sesuai .

DAFTAR PUSTAKA

- Adiko, R. G. (2022). Analisis Penerapan Model Pembelajaran Student Centered Learning Dengan Media Daring Pada Mata Kuliah Auditing (Studi Kasus Pada Mahasiswa Akuntansi Universitas Potensi Utama). *Accumulated Journal (Accounting and Management Research Edition)*, 4(1), 17.
<https://doi.org/10.22303/accumulated.4.1.2022.17-27>
- Akinoğlu, O., & Tandoğan, R. Ö. (2007). The effects of problem-based active learning in science education on students' academic achievement, attitude and concept learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 3(1), 71–81.
<https://doi.org/10.12973/ejmste/75375>
- Al-Tabany, T. I. B. (2014). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, Dan Kontekstual*. Prenamedia.
- Amir, T. (2009). *Inovasi Pendid ikan Melalui Problem Based Learning*. Kencana Prenada Media Group.
- Ardianti, R., Sujarwanto, E., & Surahman, E. (2022). Problem-based Learning: Apa dan Bagaimana. *Diffraction*, 3(1), 27–35. <https://doi.org/10.37058/diffraction.v3i1.4416>
- Association, N. E. (2002). *Preparing 21st Century Students for a Global Society*. National Education Association.
- Bialangi, N., Paputungan, F. A., Paputungan, M., Suleman, N., Arviani, A., & Kurniawati, E. (2023). Deskripsi Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas XII pada Materi Hidrolisis Garam di SMA Negeri 4 Gorontalo. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 5(1), 45–51.
<https://doi.org/10.34312/jjec.v5i1.14863>
- Burhana, A., Octavianti, D., Anggraheni, L. M. R., Ashariyanti, N. D., & Mardani, P. A. A. (2021). Model Problem Based Learning Untuk Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Di Sekolah Dasar. *Seminar Nasional Hasil Riset Dan Pengabdian Ke-III*.

- <https://doi.org/10.26877/malihpeddas.v5i2.847>
- Bustanul Arifin, & Abdul Mu'id. (2024). Pengembangan Kurikulum Berbasis Keterampilan Dalam Menghadapi Tuntutan Kompetensi Abad 21. *DAARUS TSAQOFAH Jurnal Pendidikan Pascasarjana Universitas Qomaruddin*, 1(2), 118–128. <https://doi.org/10.62740/jppuqg.v1i2.23>
- Chang, R. (2006). *Kimia Dasar Edisi ketiga Jilid 1*. Erlangga.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education* (8th ed.). *Routledge*.
- Darminto, B. P. (2010). Peningkatan Kreativitas dan Pemecahan Masalah Bagi Calon Guru Matematika Melalui Pembelajaran Model Treffinger. *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika, 27 November*, 528–536.
- Darwati, I. M., & Purana, I. M. (2021). Problem Based Learning (PBL): Suatu Model Pembelajaran Untuk Mengembangkan Cara Berpikir Kritis Peserta Didik. *Widya Accarya*, 12(1), 61–69. <https://doi.org/10.46650/wa.12.1.1056.61-69>
- Desriyanti, R., & Lazulva. (2016). Penerapan Problem Based Learning Pada Pembelajaran Konsep Hidrolisis Garam Untuk Meningkatkan. *Jurnal Tadris Kimiya*, 70–78.
- Djangi, M. J., Sugiarti, & Ramdani. (2021). Analisis Kesulitan Belajar Kimia Melalui Pembelajaran Daring Peserta Didik Kelas XI SMAN 3 Maros pada Materi Pokok Larutan Penyangga. *Seminar Nasional Hasil Penelitian*, 1571–1579.
- Hake, R. R. (2002). Relationship of individual student normalized learning gains in mechanics with gender, high-school physics, and pretest scores on Mathematics and Spatial Visualization. *Physics Education Research Conference*, 8(August 2002), 1–14. https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=10EI2q8AAAAJ&citation_for_view=10EI2q8AAAAJ:IjCSPb-OGc4C
- Hidayati, U. N., Sumarti, S., & Nuryanto, D. (2019). Desain

- Instrumen Tes Three Tier Multiple Choice Untuk Analisis Pemahaman Konsep Peserta Didik. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(2), 2425–2436.
- Jundu, R., Jelatu, S., Jeramat, E., & Purnama Ningsi, G. (2023). The Effectiveness of Problem-Based Learning Model to Improve Problem Solving Skills and Concept Understanding in Acid Base Solution. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 24(1), 161–171. <https://doi.org/10.23960/jpmipa/v24i1.pp161-171>
- Kalsum, S., Devi, P. K., Masmi, & Syahrul, H. (2009). *Kimia 2 Kelas XI SMA/MA*. PT Remaja Rosdakarya.
- Khusna, S., Khasanah, I., Musa, M. M., & Rini, J. (2023). Kurikulum Merdeka Belajar melalui Pembelajaran Abad 21 untuk Meningkatkan Kompetensi 4C Siswa Madrasah Ibtidaiyah. *Prosiding Semai 2: Seminar Nasional PGMI*, 1(1), 22–34.
- Kurniawati, I. (2022). The Effect of Problem-Based Learning on Students' Problem-Solving and Self-Learning Abilities in Acid-Base. *J-PEK (Jurnal Pembelajaran Kimia)*, 7(1), 44–48. <https://doi.org/10.17977/um026v7i12022p044>
- Latifah, E. (2012). *Pengantar Psikologi Pendidikan*. PT Pustaka Insan Madani.
- Lubis, M. U., Siagian, F. A., Zega, Z., Nuhdin, & Nasution, A. F. (2023). Pengembangan Kurikulum Merdeka Sebagai Upaya Peningkatan Keterampilan Abad 21 Dalam Pendidikan. *Education and Learning Journal*, 1(January), 106–113. <https://jurnal.fai.umi.ac.id/index.php/eljour/>
- Nisa, K., & Sudrajat, A. (2023). Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Five-Tier untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa Kelas XI pada Materi Laju Reaksi. *PENDIPA Journal of Science Education*, 7(2), 127–136. <https://doi.org/10.33369/pendipa.7.2.127-136>
- Nurvela, E., Malalina, & Firma Yenni, R. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VIII MTs. Mujahidin Palembang. *SIGMA (Suara Intelektual Gaya Matematika)*, 12(2), 209–216.

- Polya. (1973). *HowToSolveIt*. Princenton Univercity Presss.
- Premono, S., Wardani, A., & Hidayati, N. (2009). *Kimia Kelas XI: Vol. PT*. Pustaka Insan Madani.
- Priliyanti, A., Muderawan, I. W., & Maryam, S. (2021). Analisis Kesulitan Belajar Siswa Dalam Mempelajari Kimia Kelas Xi. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 5(1), 11. <https://doi.org/10.23887/jjpk.v5i1.32402>
- Program for International Student Assessment. (2012). PISA 2012: Creative Problem Solving. In *Oed: Vol. V*. <https://www.oecd.org/pisa/innovation/creative-problem-solving/>
- Purwakanti, D. (2022). Implementasi Model problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pada Materi Virus Kelas X Di SMA Negeri 1 Tanjung. *Jurnal Biologi Kontekstual*, 4, 7–11.
- Rahayu, R. T., Trisnasiwi, A., & Hanafi, H. (2024). Kebijakan Pendidikan Abad 21: :Memepersiapkan Generasi Muda Menghadapi Masa Depan Yang Penuh Tantangan. *DoSS: Dharmala of Social Science*, 1(1), 48–55.
- Retnawati, H. (2016). *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian* (1st ed.). Paraba Publishing.
- Rohayah, D. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Pembelajaran Kimia. *Jurnal Wahana Pendidikan*, 9(2), 107. <https://doi.org/10.25157/wa.v9i2.8243>
- Sartini, & Mulyono, R. (2022). Analisis Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar Untuk Mempersiapkan Pembelajaran Abad 21. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 8(2), 1348–1363. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v8i2.392>
- Simanjuntak, M. P., Hutahae, J., Marpaung, N., & Ramadhani, D. (2021). Effectiveness of problem-based learning combined with computer simulation on students' problem-solving and creative thinking skills. *International Journal of Instruction*, 14(3), 519–534. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.14330a>
- Siswanti, A. B., & Indrajit, R. E. (2023). *Problem Based Learning*

- (1st ed.). ANDI.
- Siswono, T. Y. E. (2008). *Model Pembelajaran Matematika Berbasis Pengajaran dan Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif*. Unesa University Press.
- Sriyatno. (2020). Implementasi Model Pembelajaran Problem Based Learning Di Sekolah Dasar. *Social, Humanities, and Education Studies (SHEs)*, 5(3), 248–253.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan*. (11th ed.). CV. ALFABETA.
- Sugiyono. (2017). *Statistik untuk Penelitian* (29th ed.). Alfabeta.
- Sumintono, B. P. R. pada A. P., & Widhiarso, W. (2015). *Aplikasi Pemodelan Rasch pada Assessment Pendidikan*. Trim Komunikata Publishing House.
- Suratno, Kamid, & Sinabang, Y. (2020). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) Ditinjau Dari Motivasi Belajar Siswa. *Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 1(1). <https://doi.org/10.38035/JMPIS>
- Syabhana, A., Asbari, M., Anggitia, V., & Andre, H. (2024). Revolusi Pendidikan: Analisis Kurikulum Merdeka Sebagai Inovasi Pendidikan. *Journal of Information Systems and Management (JISMA)*, 3(2), 27–30. <https://jisma.org/index.php/jisma/article/view/935>
- Tam, N. T. M. (2018). Using Problem-Based Learning To Promote Students' Use of Higher-Order Thinking Skills and Facilitate Their Learning. *VNU Journal of Foreign Studies*, 34(2). <https://doi.org/10.25073/2525-2445/vnufs.4249>
- Tyas, F. K., Rahayu, S., & Dasna, I. W. (2022). Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) pada Topik Kimia terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah, Kemampuan Berpikir Kreatif, dan Prestasi Belajar: Artikel Review. *JRPK: Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 12(1),

- 38–46. <https://doi.org/10.21009/jrpk.121.06>
- Utami, B., Agung, N., Mahardiani, L., Yamtinah, S., & Mulyani, B. (2009). Kimia Untuk SMA/MA Kelas XI Program Ilmu Alam. In *Pusat Pembukuan Departemen Pendidikan Nasional* (Vol. 53, Issue 9).
- Valdez, J. E., & Bungihan, M. E. (2019). Problem-based learning approach enhances the problem solving skills in chemistry of high school students. *Journal of Technology and Science Education*, 9(3), 282–294. <https://doi.org/10.3926/JOTSE.631>
- Wanya, C. S. (2016). Performance and determinants of problem solving among college physics students. *Performance and Determinants of Problem Solving among College Physics Students*, 5(6), 830–854. <https://indianjournals.com/ijor.aspx?target=ijor:ijarmss&volume=5&issue=6&article=055>
- Yotiani, Kasmadi, I. S., & Nuswowati, dan M. (2016). Pengembangan Bahan Ajar Hidrolisis Garam Bermuatan Karakter Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 10(2), 1731–1744.
- Yuriev, E., Naidu, S., Schembri, L. S., & Short, J. L. (2017). Scaffolding the development of problem-solving skills in chemistry: Guiding novice students out of dead ends and false starts. *Chemistry Education Research and Practice*, 18(3), 486–504. <https://doi.org/10.1039/c7rp00009j>

LAMPIRAN

Lampiran 1Kisi-kisi soal pemecahan masalah

KISI-KISI SOAL TES KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH

Satuan pendidikan : SMA/MA
Kelas/Semester : XI/Genap
Mata Pelajaran : Kimia
Materi : Hidrolisis Garam

Capaian Pembelajaran : Peserta didik mampu memahami, menyelidiki dan menjelaskan fenomena sehari-hari sesuai kaidah kerja ilmiah dalam menjelaskan konsep kimia dalam kehidupan, menerapkan operasi matematika dalam tka dalam perhitungan kimia; mempelajari ugen kimia; mempelajari sifat, struktur dan sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai anuk berbagai senyawa termasuk pengolahan dan lahan dan penerapannya dalam kehidupan; dalam kehidupan; memahami dan menggunakan aspek energi, laju dan keseimbangan reaksi kimia; menggunakan konsep asam-basa dalam kehidupan; menggunakan transformasi energi kimia dalam kehidupan termasuk termasuk termokimia dan elektro elektrokimia; memahami kimia; memahami kimia organik kimia organik termasuk termasuk penerapannya dalam kehidupan.

Tujuan Pembelajaran :
1. Mampu membedakan garam yang dapat terhidrolisis dalam air dan menentukan sifat garam yang terhidrolisis.
2. Mampu ini diharapkan kalian mampu menjelaskan pti itung pti larutan garam larutan garam berdasarkan sifat kesasmanya.

NO	TP	Indikator Pemecahan Masalah (George Polya)	Tingkat Kognitif	Soal	Jawaban	Indikator penilaian Modifikasi dari Hartono and Hilmartini, (2017)	Skor
1		Materi 1 Penelitian suatu kasus telah dilakukan di Pekanbaru untuk mengetahui kadar natrium benzoat pada saus sambal produksi industri rumah tangga. Kadar natrium benzoat yang diperoleh yaitu sebesar 2,577,33 mg/Kg pada sampel A, 855,25 mg/Kg pada sampel B dan 1,905,88 mg/Kg pada sampel C. Natrium Benzoat ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-\text{Na}^+$; $\text{Ka} : 6.10^{-5}$) dikenal juga dengan nama sodium benzoat atau soda benzoat merupakan bahan pengawet pada makanan dan minuman. <i>International Programme on Chemical Safety (IPCS)</i> tidak menemukan adanya dampak kesehatan pada orang yang mengonsumsi natrium benzoat sebanyak 647-825 mg/kg berat badan per hari. Namun, BROM menyatakan batas maksimal konsumsi natrium benzoat sebesar 500 mg/Kg badan makanan. Penakaran natrium benzoat ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$) ($\text{Mr}=144$) yang berlebihan dapat menimbulkan alergi dan gejala hiperaktif.					
TP 2			C5			• Tidak ada jawaban sama sekali	0

	Memahami masalah (C2) - <i>Understanding the problem</i>	Kesimpulan apa yang dapat kamu ambil dari wacana yang telah diberikan?	Wacana tersebut menjelaskan tentang penggunaan Natrium Benzoat pada saos sambal produksi industri rumah tangga di Pekanbaru yang tidak sesuai dengan batas maksimal konsumsi menurut IPCS dan BPOM yang akan berdampak pada kesehatan jika dikonsumsi berlebihan.	• Menuliskan kelebihan/ kekurangan tetapi salah atau tidak memenuhi masalah sama sekali • Memenuhi informasi/ permasalahan dengan kurang tepat/ lengkap • Berhasil memahami masalah secara menyeluruh • Tidak ada uraian langkah penyelesaian sama sekali • Strategi/ langkah penyelesaian ada tetapi tidak relevan atau tidak belum jelas • Strategi/ langkah penyelesaian mengarah pada jawaban yang benar tetapi tidak lengkap atau jawaban salah • Menyajikan langkah penyelesaian yang benar • Tidak ada penyelesaian sama sekali • Ada penyelesaian, tetapi prosedur tidak jelas/ salah • Menggunakan prosedur tertentu yang benar tetapi perhitungan salah/ kurang lengkap • Menggunakan prosedur tertentu yang benar	1
TP 2	Menentukan pemecahan masalah - <i>Devising A Plan</i> (C6)	C6	Apakah saos sambal produksi rumah tangga tersebut dapat dikonsumsi setiap hari berdasarkan aturan IPCS dan BPOM? Jelaskan!	Batas maksimal bahan konsumsi natrium benzoat per kilogram menurut BPOM adalah 500 mg/Kg dan menurut IPCS adalah 647- 825 mg/Kg sedangkan kadar natrium benzoat yang terkandung pada saos sambal A 2.577,33 mg/Kg, saos sambal B 858,25 mg/Kg dan saos sambal C 1.905, 88 mg/Kg.	2
			Pedagang mie ayam tersebut tetap dapat menggunakan saos sambal tersebut dengan cara membatasi penggunaan saos sambal persajian agar dapat dikonsumsi dengan aman.		3
TP 2	Penyelesaian masalah (C3) - <i>Carrying Out The Plan</i>	C3	Jika seseorang mengkonsumsi saos sambal produksi industri rumah tangga tersebut yang sudah dicampurkan dengan 800 ml kuah mie yang mengandung Natrium Benzoat. Dengan menyebutkan faktor-faktor lain, jika dimasukkan kuah mie tersebut memiliki pH 8.	Dik : $\text{pH} = 8$, $\text{pOH} = 6$, $V = 800 \text{ mL}$, $M_F = 144$, K_a $\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$ 6.10^{-5} Dit : Massa natrium benzoat ? Jawab : $[\text{OH}^-] : \sqrt{\frac{K_b}{K_a} \times [M]}$	0

			maka hitung kandungan natrium benzoat pada krud mie tersebut!	$(10^{-3}) : \sqrt{\frac{10^{-16}}{6 \cdot 10^{-3}} \cdot x[M]}$ $(10^{-6}) = \frac{10^{-16}}{6 \cdot 10^{-3}} \cdot x[M]$ $(10^{-3}) = \frac{10^{-6}}{6} \cdot x[M]$ $\frac{6 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-3}}{10^{-6}} = [M]$ $[M] = 6 \cdot 10^{-3}$ $C_6H_5COONa \rightarrow C_6H_5COO^- + Na^+$ $[C_6H_5COO^-] [gram] = 6 \cdot 10^{-3}$ $n \cdot V = 6 \cdot 10^{-3}$ $n = \frac{600}{1000} = 6 \cdot 10^{-3}$ $n = 0,0048 \text{ mol}$ $m = n \cdot M_r$ $m = 0,0048 \times 144$ $m = 0,6912 \text{ gram}$ $m = 691,2 \text{ mg}$	
			Maka, kandungan natrium benzoat pada krud mie tersebut adalah 691,2 mg.		
1P 2	Menurutkan kembali (C3) – C5	Jika diketahui kandungan natrium benzoat sejumlah krud mie diatas menggunakan 2 bungkus saos sambel, apakah konsumsi saos sambel tersebut masih memenuhi kriteria dari IPCS dan BPOM	Dik : pH= 8, pOH=6, V= 800 ml, Mr= 144, Ka C ₆ H ₅ COONa= 6.10 ⁻³ Dit : Apakah konsumsi saos sambel memenuhi standar IPCS dan BPOM ?	• Jika tidak memenuhi kesimpulan 0 dan tidak melakukan pengecekan terhadap proses juga hasil jawaban • Tidak melakukan pengecekan terhadap proses dan jawaban dan memberikan kesimpulan yang salah.	
	Looking Back			1	

				menurut IPCS namun jika berdasarkan BPOM, konsumsi saos sambal tersebut sudah berlebih.	
				Sarannya konsumsi bisa aman jika yang digunakan hanya 1 bungkus agar memenuhi standar IPCS dan BPOM.	
2	Di suatu daerah pesisir laut, terjadi fenomena alam yang menarik perhatian para peneliti. Beberapa tahun terakhir, pH air laut di daerah tersebut mulai mengalami perubahan. Hal ini disebabkan beberapa faktor, salah satunya interaksi air laut dengan senyawa kimia di sekitar nya. Para peneliti ingin mengetahui lebih lanjut mengenai reaksi senyawa kimia dengan air laut yang berdampak pada ekosistem. Peneliti mendeteksi bahwa ada kandungan beberapa bahan kimia yang mempengaruhi ekosistem seperti garam dapur (NaCl), kalsium karbonat (CaCO_3), Ammonium Klorida (NH_4Cl), dan Ammonium Asetat ($\text{CH}_3\text{COONH}_4$) yang bisa mempengaruhi pH air laut.				
TP 1	Memahami masalah (C2) - <i>Understanding the problem</i>	C4	Deskripsikan masalah apa yang kamu temukan pada kejadian di atas ?	Terdapat perubahan pH air laut di daerah pesisir yang disebabkan oleh senyawa kimia berlebih yang terbuang ke laut dan senyawa kimia ini dapat mempengaruhi ekosistem laut.	• Tidak ada jawaban sama sekali • 0
					• Menuliskan diberikan/ dianyakan tetapi salah atau tidak memenuhi masalah sama sekali • 1
					• Memenuhi informasi/ permasalahan dengan kurang lengkap • 2
					• Bertasi memahami masalah secara menyeluruh • 3
TP 1	Merencanakan pemecahan masalah- <i>Designing A Plan</i> (C6)	C3	Berdasarkan garam-garam yang terbentuk di sekitar pantai, tuliskan reaksi yang mungkin terjadi pada pembentukan garam tersebut. Jika diketahui pada air laut mengandung ion Cl^- , Na^+ , NH_4^+ , CH_3COO^- .	Senyawa garam yang ditemukan di pesisir pantai adalah NaCl , CaCO_3 , NH_4Cl , $\text{CH}_3\text{COONH}_4$. Pembentukan garam-garam tersebut dapat terjadi melalui reaksi asam-basa: NaCl : $\text{Cl}^- + \text{Na}^+ \rightarrow \text{NaCl}$	• Tidak ada urutan langkah penyelesaian sama sekali • 0
					• Strategi/langkah penyelesaian ada tetapi tidak relevan atau tidak terdapat jelas • 1
					• Strategi/langkah penyelesaian menguraikan pada jawaban yang benar • 2

			CaCO_3 : $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$ NH_4Cl : $\text{Cl}^- + \text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$ $\text{CH}_3\text{COONH}_4$: $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{NH}_4^+ \rightarrow \text{CH}_3\text{COONH}_4$	tetapi tidak lengkap atau jawaban salah • Menyajikan langkah penyelesaian yang benar	
TP 1	Penyelesaian masalah (C3) – <i>Carrying Out The Plan</i>	C3	Tentukan manakah dari garam-garam pesisir pantai tersebut, yang terhidrolisis jika direaksikan dengan H_2O ! Reaksi hidrolisis garam dari senyawa pesisir pantai: NaCl : $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$ $\text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow$ $\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow$ CaCO_3 : $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-}$ $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$ $\text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow$ NH_4Cl : $\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$ $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4\text{OH} + \text{H}^+$ $\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} \nrightarrow$ $\text{CH}_3\text{COONH}_4$: $\text{CH}_3\text{COONH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{NH}_4^+$ $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$ $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4\text{OH} + \text{H}^+$	• Tidak ada penyelesaian sama sekali • Ada penyelesaian, tetapi prosedur tidak jelas/salah • Menggunakan prosedur tertentu yang benar tetapi salah/krang lengkap • Menggunakan prosedur tertentu yang benar	0 1 2 3
TP 1	Memeriksa kembali (C5) – <i>Looking Back</i>	C4	Amatislah dari garam pesisir pantai tersebut, manakah yang terhidrolisis parsial, terhidrolisis sempurna	• Jika tidak memisalkan kesetupaan dan tidak melakukan pengecekan terhadap proses juga hasil jawaban	0

			atarnya tidak terhidrolisis yang terbentuk dari asam kuat HCl dan basa berdasarkan reaksi pembentukan dan sifat dari bahan-bahan yang diberikan !	• tidak melakukan pengecekan terhadap proses dan jawaban dan memberikan kesimpulan yang salah.	1
			mengekkan garam yang terbentuk dari basa kuat CaO dan asam lemah CO ₂ serta bersifat basa. NH ₄ Cl terhidrolisis parsial karena merupakan garam yang terbentuk dari basa lemah NH ₄ OH dan asam kuat HCl serta bersifat basa. CH ₃ COONH ₄ terhidrolisis sempurna karena merupakan garam yang terbentuk dari asam lemah CH ₃ COOH dan basa lemah NH ₄ OH serta bersifat asam atau basa tergantung besaran konstanta ionisasi.	• Melakukan pengecekan terhadap proses dan jawaban dengan tepat serta membuat kesimpulan dengan benar	3
3			Di sebuah kota besar seperti Surabaya, banyak lahirnya rumah tangga yang memproduksi jus buah-kemasa sebagai alternatif minuman sehat bagi masyarakat. Untuk menjaga daya tahan produk, beberapa produsen menggunakan kalium sorbat (K ₂ C ₆ H ₇ O ₂) (M=112) sebagai pengawet guna mencegah pertumbuhan mikroorganisme yang dapat merusak minuman. Namun, penggunaan kalium sorbat (K ₂ C ₆ H ₇ O ₂ , Ka 1.10 ⁻⁴) diatasnya hingga 200 mg/L menurut International Organization of Codex. Konsentrasi berlebihan bahkan ini dapat menimbulkan iritasi lambung dan reaksi alergi, sehingga penting untuk memastikan kadar kalium sorbat dalam jus (seperti berada dalam botol-botol yang aman. Untuk mengetahui apakah jus buah yang diproduksi memenuhi standar keamanan, sebuah penelitian dilakukan dengan mengambil dua sampel jus dari industri rumah tangga yang berbeda yaitu sampel A 1000 ml dengan pH 8 dan sampel B 1000 ml dengan pH 9.		
1P 2	Memahami masalah (C2) - Understanding the problem	C1	Informasi penting apa yang kamu dapat setelah membaca wacana di atas ?	• Tidak ada jawaban sama sekali • Menuliskan dikalimat 'diary' terapan salah atau tidak memenuhi masalah sama sekali • Menemukan informasi/ permasalahan dengan kurang lengkap	0

			minuman sangat penting agar tetap aman untuk dikonsumsi.	• Berhasil memahami masalah secara menyeluruh	3
TP 2	Merencanakan pemecahan masalah – <i>Designing a Plan</i> (C3)	C3	Langkah apa saja yang perlu dicampurkan dalam sistem produksi, jika sebuah industri rumah tangga ingin memastikan bahwa produksinya tetap aman bagi konsumen?	• Tidak ada urutan langkah penyelesaian sama sekali	0
			aman sebelum produk dipasarkan, dengan mengikuti standar International Organization of Codex bahwa kadar kalium sorbat sesuai dengan peraturan yang berlaku, yaitu tidak melebihi 200 mg/L.	• Strategi/langkah penyelesaian ada tetapi tidak relevan atau tidak benar jelas	1
				• Strategi/langkah penyelesaian mengarah pada jawaban yang benar tetapi tidak lengkap atau jawaban salah	2
				• Menyajikan langkah penyelesaian yang benar	3
TP 2	Penyelesaian masalah (C3) – <i>Carrying Out The Plan</i>	C4	Dik: Jika diketahui minuman merkiet menjadi sampel jus buah kenasan A dan B hasil titrasi rumah tangga dengan kandungan pH yang berbeda, dengan menggunakan faktor-faktor lain. Apakah setiap sampel aman untuk dikonsumsi berdasarkan aturan permenkes berdasarkan kadar kalium sorbat yang terkandung di dalamnya?	• Tidak ada penyelesaian sama sekali	0
			Dik: $KCH_3O_2 = 10^{-4.7}$, $M_r = 112$, Sampel A=1000 ml ($pH=8$, $pOH=6$). Sambil B=1000 ml dengan ($pH=9$, $pOH=5$) Dit: Massa kalium sorbat kenasan A dan B ? Jawab : Sampel A $[OH^-] = \sqrt{\frac{K_a}{K_b} \times [M]}$ $(10^{-3}) : \sqrt{\frac{10^{-14}}{1.10^{-4.7}} \times [M]}$ $(10^{-3})^2 = \frac{10^{-14}}{1.10^{-4.7}} \times [M]$	• Ada penyelesaian, tetapi prosedur tidak jelas/valid	1
				• Menggunakan prosedur tertentu yang benar tetapi pemahaman salah/ kurang lengkap	2
				• Menggunakan prosedur tertentu yang benar	3

			$n = \frac{1000}{1000} \cdot 10^{-2} / 1$ $n = 0,00169 \text{ mol}$ $m: M_r$ $m = 0,00169 \times 112$ $m = 0,18928 \text{ gram}$ $m = 189,28 \text{ mg}$		
			Berdasarkan hasil perhitungan dari 2 sampel tersebut, maka diperoleh sampel A: 18.928 mg, sampel B: 189.28 mg. Maka, sampel yang aman digunakan dan sesuai aturan adalah sampel B, sedangkan sampel A tidak aman karena melebihi aturan.		
TP 2	Menentika kembali (C5) – <i>Looking Back</i>	C5	Jika seseorang dengan berat badan 65 kg mengonsumsi 500 ml. sampel yang aman, berapa mg kalium sorbat yang ia konsumsi? Apakah jumlah ini masih dalam batas aman sesuai rekomendasi konsumsi harian maksimal kalium sorbat adalah 25 mg/kg berat badan? Dik: Berat badan 65 kg, 500 ml. sampel (189,28 mg), konsumsi harian 25 mg/kg. Dit: Jumlah batas konsumsi harian kalium sorbat 25 mg/kg berat badan? Jawab: Batas aman konsumsi harian $25 \text{ mg} \times 65 \text{ kg} = 1.625 \text{ mg}$. Dalam 500 ml: $(189,28 \text{ mg/l}) \times (500 \text{ ml} / 1000 \text{ ml}) = 94,64 \text{ mg}$. Berdasarkan perhitungan didapatkan hasil 94,64 mg yang mana masih dalam batas	• Jika tidak menuliskan kesimpulan dan tidak melakukan pengecekan terhadap proses juga hasil jawaban • Tidak melakukan pengecekan terhadap proses dan jawaban dan memberikan kesimpulan yang salah. • Melakukan pengecekan terhadap proses dan jawaban dengan kurang tepat namun memberikan kesimpulan yang benar. • Melakukan pengecekan terhadap proses dan jawaban dengan tepat serta membuat kesimpulan dengan benar	0 1 2 3

				aman konsumsi harian yaitu 1.625 mg/berat badan.		
4	Di sebuah kota yang berkembang pesat, sebuah sungai yang menjadi sumber air bagi masyarakat mengalami perubahan pH yang signifikan. Beberapa tahun terakhir, air sungai yang awalnya memiliki pH 7.0 kini mengalami penurunan menjadi pH 5.8. Para peneliti menduga bahwa perubahan ini disebabkan oleh penambangan limbah domestik yang mengandung berbagai senyawa garam yang mengalami hidrolisis, sehingga mempengaruhi keseimbangan asam-basa dan kualitas air di dalam sungai. Dari hasil uji laboratorium, ditemukan beberapa garam yang terdapat dalam air sungai, antara lain: Amonium nitrat (NH_4NO_3), Kalium sianida (KCN), Natrium klorida (NaCl), Natrium karbonat (Na_2CO_3). Para peneliti ingin mengetahui bagaimana masing-masing garam tersebut mengalami hidrolisis dan berkontribusi terhadap perubahan pH air sungai. peneliti juga menyiapkan beberapa garam yang akan di uji coba untuk menyaksikan pH air sungai ke kondisi normal, seperti: kalsium hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) dan natrium bikarbonat (NaHCO_3).					
TP 1	Memahami masalah (C2) - <i>Understanding the problem</i>	C5	Apa yang kamu pahami tentang sinas di atas ?	Limbah domestik yang mengandung garam terlarut seperti NH_4NO_3 , KCN , NaCl , dan Na_2CO_3 menyebabkan perubahan pH sungai. Hidrolisis dari senyawa ini berkontribusi terhadap peningkatan konsentrasi air dan berdampak pada kualitas air.	• Tidak ada jawaban sama sekali • Menonjolkan diberikan/ ditanyakan tetapi salah atau tidak memahami masalah sama sekali • Menonjolkan informasi/ permasalahan dengan kurang tepat/ lengkap • Bertawal memahami masalah secara menyeluruh	0 1 2 3
TP 1	Merencanakan pemecahan masalah - <i>Devising A Plan (C6)</i>	C4	Di antara keempat garam yang diberikan, manakah yang mengalami hidrolisis dan prediksi berdasarkan reaksi yang terbentuk manakah yang mungkin dapat mempengaruhi pH air sungai?	$\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{NH}_4^+ \text{NO}_3^-$ $\text{NH}_4^+ - \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4\text{OH} + \text{H}^+$ $\text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons$ NH_4NO_3 mengalami hidrolisis sebagian, karena NH_4^+ berasal dari basa lemah dan NO_3^- berasal dari asam kuat, NH_4NO_3 bersifat asam dan dapat menurunkan pH air.	• Tidak ada urutan langkah penyelesaian sama sekali • Strategi/langkah penyelesaian ada tetapi tidak relevan atau tidak-telusur jelas • Strategi/langkah penyelesaian	0 1 2

				KCN $\rightarrow$ K⁺ + CN⁻ K⁺ + H₂O $\rightleftharpoons$ K⁺ + OH⁻ CN⁻ + H₂O $\rightleftharpoons$ HCN + OH⁻ KCN mengalami hidrolisis sebagian, karena K⁺ berasal dari basa kuat dan CN⁻ berasal dari asam lemah. KCN bersifat basa dan dapat meningkatkan pH air sungai. NaCl $\rightarrow$ Na⁺ + Cl⁻ Na⁺ + H₂O $\rightleftharpoons$ Na⁺ + OH⁻ Cl⁻ + H₂O $\rightleftharpoons$ HCl + OH⁻ NaCl tidak mengalami hidrolisis, karena Na⁺ berasal dari basa kuat dan Cl⁻ berasal dari asam kuat. NaCl bersifat netral sehingga tidak mempengaruhi pH. NaCO₃ $\rightarrow$ 2Na⁺ + CO₃²⁻ Na⁺ + H₂O $\rightleftharpoons$ Na⁺ + OH⁻ CO₃²⁻ + 2H₂O $\rightleftharpoons$ H₂CO₃ + 2OH⁻ NaCO₃ mengalami hidrolisis sebagian, karena Na⁺ berasal dari basa kuat dan CO₃²⁻ berasal dari asam lemah. NaCO₃ bersifat basa dan dapat meningkatkan pH air sungai. Dik:	terapi tidak lengkap atau jawaban salah • Menunjukkan langkah penyelesaian yang benar	3
TP 1	Penyelesaian masalah (C3) - <i>Carrying Our The Plan</i>	C3	Sebuah sungai memiliki pH 7 (1,0 · 10 ⁻⁷ M) terkontaminasi amonium nitrat (NH ₄ NO ₃) (1,58 · 10 ⁻⁷ M)	• Tidak ada penyelesaian sama sekali • Ada penyelesaian, tetapi prosedur tidak jelas/salah	0	

TP 1	Memeriksa kembali (C5)	C5	
	<i>Looking Back</i>	Berdasarkan reaksi hidrolisis yang terjadi dari senyawa kalsium hidroksida (Ca(OH)_2) dan natrium bikarbonat (NaHCO_3). Manakah senyawa yang dapat digunakan untuk menyesuaikan kembali pH ke kondisi normal? Reaksi hidrolisis kalsium hidroksida (Ca(OH)_2) menghasilkan Ca^{2+} serta OH^-. Reaksi ini dapat digambarkan seperti ini: $\text{Ca(OH)}_2 \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^-$ Ion hidroksida yang dihasilkan meningkatkan pH larutan, membuatnya bersifat basa karena kalsium berasal dari basa kuat. $\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}^+ + \text{HCO}_3^-$ $\text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons$ $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$ Ion hidroksida yang dihasilkan meningkatkan pH larutan, membuatnya bersifat basa karena Na^+ bersifat basa kuat dan HCO_3^- bersifat asam lemah. Berdasarkan hasil analisis reaksi ternyata yang terjadi keduanya dapat menyesuaikan pH ke kondisi normal karena keduanya bersifat basa dan menghasilkan ion OH^-.	• Jika tidak memberikan kesimpulan 0 dan tidak melakukan pengecekan terhadap proses juga hasil jawaban • Tidak melakukan pengecekan terhadap proses dan jawaban dan memberikan kesimpulan yang salah 1 • Melakukan pengecekan terhadap proses dan jawaban dengan kurang tepat namun memberikan kesimpulan yang benar 2 • Melakukan pengecekan terhadap proses dan jawaban dengan tepat serta membuat kesimpulan dengan benar 3

Lampiran 2 Kisi-kisi lembar validasi soal

LEMBAR VALIDASI SOAL

Judul Skripsi : **EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) TERHADAP KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK PADA MATERI HIDROLISIS GARAM**

Nama : **Muhammad Fikri Husni Mubarak**

NIM : **2008076068**

Nama Validator :

NIP :

Asal Institusi :

A. PETUNJUK VALIDASI

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu untuk membaca atau mempelajari instrumen tes/soal (terlampir).
2. Mohon Bapak/ Ibu untuk memberikan skor pada setiap pertanyaan dengan memberikan tanda (✓) pada kolom dengan skala penilaian terdapat pada tabel berikut:

Nilai	Keterangan
4	Sangat Setuju (SS)
3	Setuju (S)
2	Tidak setuju (TS)
1	Sangat tidak setuju (ST)

3. Mohon Bapak/ Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang telah disediakan.

Dipindai dengan CamScanner

Dipindai dengan CamScanner

B. LEMBAR VALIDASI

No	Kriteria Penilaian	Nomor Soal																							
		11				12				13				14				15				16			
		Skor																							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Aspek inti																									
1	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal				✓				✓				✓				✓				✓				
2	Ketepatan kunci jawaban			✓				✓				✓					✓				✓				
3	Keberadaan pedoman penskoran			✓				✓				✓					✓				✓				
4	Ketepatan pedoman penskoran dalam menilai kemampuan yang diukur			✓				✓				✓					✓				✓				

No.	Kriteria Penilaian	Nomor Soal																			
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
		Skor																			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Relevansi																					
8	Kesesuaian soal dengan indikator keterampilan pemecahan masalah		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
9	Kepuasan soal dalam mengukur keterampilan pemecahan masalah dengan setiap indikator		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		
Aspek Bahasa																					
10	Bahasa yang digunakan jelas dan singkat tidak menimbulkan penafsiran ganda	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	

No		Kriteria Penilaian	Nomor Soal																							
			11				12				13				14				15				16			
			Skor																							
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
5	Ketepatan soal sesuai dengan ranah kognitif yang diukur				✓				✓				✓				✓				✓				✓	
Relevansi																										
8	Kesesuaian soal dengan indikator keterampilan pemecahan masalah				✓				✓				✓				✓				✓				✓	
9	Kejelasan soal dalam mengukur keterampilan pemecahan masalah dengan setiap indikator				✓				✓				✓				✓				✓				✓	
Aspek Bahasa																										
10	Bahasa yang digunakan				✓				✓				✓				✓				✓				✓	

No	Kriteria Penilaian	Nomor Soal																																																																																																			
		1										2										3										4										5										6										7										8										9										10									
		Skor																																																																																																			
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4																																																										
11	Bahasa yang digunakan komunikatif sehingga mudah dipahami siswa																																																																																																				
12	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir siswa																																																																																																				

		Nomor Soal																											
No	Kriteria Penilaian	1				2				3				4				5				6							
		Skor																											
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
	jeles dan sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda																												
11	Bahasa yang digunakan komunikatif sehingga mudah dipahami siswa				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓
12	Penggunaan Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir siswa				✓				✓				✓				✓				✓				✓				✓

Komentar dan Saran

Perbaiki sesuai dengan saran dan masukan yg diberikan

Semarang, ...
Validasi


Ulfah Wulianah
NIP. 19880928 2019 03 2019

No		Kriteria Penilaian	Nomor Soal																							
			11				12				13				14				15				16			
			Skor																							
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Aspek inti																										
1	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal			✓			✓				✓			✓			✓								✓	
2	Ketepatan kunci jawaban		✓				✓				✓			✓			✓								✓	
3	Keberadaan pedoman penskoran			✓			✓				✓			✓			✓								✓	
4	Ketepatan pedoman penskoran dalam menilai kemampuan yang diukur			✓			✓				✓			✓			✓								✓	
5	Ketepatan soal sesuai dengan ranah kognitif yang diukur		✓				✓				✓			✓			✓								✓	

No	Kriteria Penilaian	Nomor Soal																																							
		1				2				3				4				5				6				7				8				9				10			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Relevansi																																									
8	Kesesuaian soal dengan indikator kemampuan pemecahan masalah		✓				✓				✓				✓				✓			✓				✓				✓				✓				✓			
9	Kepjelasan soal dalam mengukur kemampuan pemecahan masalah dengan setiap indikator		✓				✓				✓				✓				✓			✓				✓				✓				✓				✓			
Aspek Bahasa																																									
10	Bahasa yang digunakan jelas dan sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda		✓				✓				✓				✓				✓			✓				✓				✓				✓				✓			

No	Kriteria Penilaian	Nomor Soal																							
		1				2				3				4				5				6			
		Skor																							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Relevansi																									
8	Kesesuaian soal dengan indikator keterampilan pemecahan masalah			✓				✓				✓				✓				✓				✓	
9	Kejelasan soal dalam mengukur keterampilan pemecahan masalah dengan setiap indikator			✓				✓				✓				✓				✓				✓	
Aspek Bahasa																									
10	Bahasa yang digunakan jelas dan sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda			✓				✓				✓				✓				✓				✓	
11	Bahasa yang																								

No	Kriteria Penilaian	Nomor Soal																									
		Skor																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		1	2	3	4
11	Bahasa yang digunakan komunikatif sehingga mudah dipahami siswa																										

Dipindai dengan CamScanner

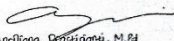
No	Kriteria Penilaian	Nomor Soal																																			
		1						2						3						4						5						6					
		Skor																																			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4												
digunakan komunikatif sehingga mudah dipahami siswa			✓				✓					✓					✓							✓													
12	Penggunaan Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir siswa			✓				✓					✓					✓						✓													

Dipindai dengan CamScanner

Komentar dan Saran

Perbaiki sesuai saran dan masukan.

Samarang, 16 April 2025
Validator,


Apriliana Darsugani, M.Pd.
NIP. 198504292019 03203

Lampiran 4 Hasil uji coba instrumen

NO	Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Jumlah
1	Musrifatul K	3	3	2	1	3	3	3	2	3	2	2	2	2	1	1	2	35
2	Aulia Melika F	2	3	2	2	2	2	1	1	2	1	0	0	3	3	2	1	27
3	Diva Aprilia R	1	1	0	0	3	2	2	2	3	2	0	0	2	1	1	2	22
4	Zahra Aulia Budi I	2	2	2	1	3	2	1	1	2	2	2	1	3	2	2	0	28
5	Syakilla Daisey A	3	2	0	0	2	3	3	2	2	3	0	0	3	3	2	3	31
6	Guntur Permama	3	2	2	0	1	2	1	1	3	2	1	0	2	0	0	0	20
7	Syarif Deni Firdaus	2	2	2	1	3	3	2	2	3	2	0	0	2	2	2	3	31
8	Bosid Ikhsanudin	2	1	1	0	3	2	2	1	2	2	0	0	2	1	1	1	21
9	Maulana Apriyanti	3	2	2	1	3	3	3	2	3	2	2	1	3	3	1	2	36
10	Bima Jidan	3	2	1	0	2	1	1	0	2	2	0	0	3	2	1	3	23
11	Meklyan Dwi A	3	2	3	2	3	0	0	0	3	2	1	0	2	0	0	0	21
12	Reyenda Icha O	1	1	2	0	2	2	2	2	3	3	2	1	2	2	1	0	26
13	Vitania S R	2	3	3	2	3	3	3	3	2	2	0	0	2	1	0	2	31
14	Zahra Yudiya	3	2	1	1	2	3	3	2	2	2	1	1	3	3	1	0	30
15	Keren Rea	2	2	3	2	3	2	1	0	3	3	1	0	2	2	1	1	28
16	Firdaus Daimil A	2	3	1	1	2	3	2	2	3	2	0	0	3	0	0	2	26
17	Fausan Syahril K	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	2	2	1	2	39
18	Sabila Miftahul H	3	1	0	0	3	2	2	1	3	3	1	0	3	2	1	0	25
19	Zahra Hilda S	1	1	0	0	1	1	1	0	3	2	0	0	2	1	0	2	15
20	Anindia Ramadhan	2	2	1	0	3	3	2	2	2	3	1	1	3	3	1	2	31
21	Artasya Syifa I	3	3	2	0	3	3	2	1	3	2	1	0	3	3	1	3	33
22	Arlyana Ayunda C	3	2	2	1	3	3	2	2	3	3	0	0	3	2	1	0	30
23	Aerin Cahya	3	3	1	1	2	3	3	2	2	3	1	1	3	3	1	0	32
24	Alifah Arfa	2	2	3	2	3	2	1	0	3	1	1	0	2	2	1	1	26
25	Shinta Diana P	2	3	1	1	2	3	2	2	3	2	0	0	3	0	0	2	26
26	Fani Anurrohman	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	2	2	1	2	39
27	Talita Arum A	3	1	0	0	3	2	2	1	3	3	1	0	3	2	1	0	25
28	Nazwa Aura	1	1	0	0	1	2	1	0	3	2	0	0	3	1	0	2	17
29	Junior Pasha Nico	2	2	1	0	3	3	2	2	2	3	1	1	3	3	1	2	31
30	Dinda Yuma MS	3	1	0	0	3	3	2	1	3	2	1	0	3	3	1	3	29
31	Azizatul Marwa	3	3	1	1	3	3	2	2	3	3	0	0	3	2	1	0	30

Lampiran 5 Hasil Analisis validitas, reliabilitas, kesukaran soal, dan daya beda

a. Validitas Isi

Apek Penilaian	V	Ket
Aspek Inti	0.870833333	Valid
Aspek Relevansi	0.722222222	Valid
Aspek Bahasa	0.981481481	Valid

Validitas Empiris

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFI T	OUTFI T	PTMEASUR-AL	EXACT	MATCH	Item				
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	CORR.	EXP.	OBS%	EXP%		
16	43	31	.69	.23	1.94	3.40	1.97	3.46	A .22	.51	35.5	44.6	P16	Tidak Valid
3	45	31	.59	.23	1.44	1.82	1.41	1.68	B .45	.51	32.3	45.0	P3	Valid
13	80	31	-1.73	.33	.85	-.44	1.37	1.13	C .07	.38	61.3	64.8	P13	Valid
14	57	31	-.06	.24	1.22	.95	1.24	1.03	D .51	.50	41.9	48.7	P14	Valid
4	26	31	1.63	.25	1.17	.75	1.19	.81	E .51	.49	48.4	48.2	P4	Valid
9	83	31	-2.08	.36	1.14	.53	1.19	.61	F -.06	.35	54.8	70.8	P9	Valid
5	79	31	-1.63	.32	.94	-.12	.81	-.53	G .55	.39	51.6	63.6	P5	Valid
1	74	31	-1.18	.28	.92	-.23	.83	-.56	H .51	.43	54.8	56.3	P1	Valid
6	75	31	-1.26	.29	.84	-.56	.72	-1.00	h .72	.42	83.9	57.3	P6	Valid
10	72	31	-1.02	.28	.77	-.86	.83	-.59	g .34	.44	54.8	53.8	P10	Valid
2	62	31	-.35	.25	.74	-1.11	.79	-.86	f .46	.48	41.9	49.6	P2	Valid
11	24	31	1.75	.25	.76	-1.00	.78	-.83	e .53	.48	54.8	48.1	P11	Valid
8	45	31	.59	.23	.71	-1.35	.70	-1.39	d .72	.51	54.8	45.0	P8	Valid
12	11	31	2.79	.33	.65	-1.12	.57	-1.15	c .59	.39	74.2	70.4	P12	Valid
15	28	31	1.51	.24	.63	-1.77	.62	-1.71	b .41	.49	61.3	47.2	P15	Valid
7	60	31	-.23	.24	.61	-1.83	.60	-1.84	a .73	.49	54.8	48.9	P7	Valid
MEAN	54.0	31.0	.00	.27	.96	-.18	.98	-.11			53.8	53.9		
P.SD	22.2	.0	1.40	.04	.34	1.35	.37	1.39			12.6	8.7		

b. Reliabilitas

SUMMARY OF 31 MEASURED Person									
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT		
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	
MEAN	27.9	16.0	.46	.37	.98	-.07	.98	-.05	
SEM	1.0	.0	.14	.00	.07	.20	.07	.17	
P.SD	5.7	.0	.76	.02	.38	1.08	.37	.95	
S.SD	5.8	.0	.77	.02	.39	1.09	.38	.97	
MAX.	39.0	16.0	2.09	.44	2.42	3.12	2.32	2.68	
MIN.	15.0	16.0	-1.21	.35	.28	-2.94	.30	-2.46	
REAL RMSE	.39	TRUE SD	.66	SEPARATION	1.68	Person	RELIABILITY	.77	
MODEL RMSE	.37	TRUE SD	.67	SEPARATION	1.81	Person	RELIABILITY	.74	
S.E. OF Person MEAN = .14									
Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = 1.00									
CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .75 SEM = 2.85									
STANDARDIZED (50 ITEM) RELIABILITY = .91									
SUMMARY OF 16 MEASURED Item									
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT		
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	
MEAN	54.0	31.0	.00	.27	.96	-.18	.98	-.11	
SEM	5.7	.0	.36	.01	.09	.35	.10	.36	
P.SD	22.2	.0	1.40	.04	.34	1.35	.37	1.39	
S.SD	23.0	.0	1.44	.04	.35	1.40	.38	1.44	
MAX.	83.0	31.0	2.79	.36	1.94	3.40	1.97	3.46	
MIN.	11.0	31.0	-2.08	.23	.61	-1.83	.57	-1.84	
REAL RMSE	.29	TRUE SD	1.37	SEPARATION	4.76	Item	RELIABILITY	.96	
MODEL RMSE	.27	TRUE SD	1.37	SEPARATION	4.99	Item	RELIABILITY	.96	
S.E. OF Item MEAN = .36									

c. Tingkat Kesukaran

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	JMLE MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT		PTMEASUR-AL		EXACT	MATCH	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	CORR.	EXP.	OBS%	EXP%	Item
12	11	31	2.79	.33	.65	-1.12	.57	-1.15	.59	.39	74.2	70.4	P12
11	24	31	1.75	.25	.76	-1.00	.78	-.83	.53	.48	54.8	48.1	P11
4	26	31	1.63	.25	1.17	.75	1.19	.81	.51	.49	48.4	48.2	P4
15	28	31	1.51	.24	.63	-1.77	.62	-1.71	.41	.49	61.3	47.2	P15
16	43	31	.69	.23	1.94	3.40	1.97	3.46	.22	.51	35.5	44.6	P16
3	45	31	.59	.23	1.44	1.82	1.41	1.68	.45	.51	32.3	45.0	P3
8	45	31	.59	.23	.71	-1.35	.70	-1.39	.72	.51	54.8	45.0	P8
14	57	31	-.06	.24	1.22	.95	1.24	1.03	.51	.50	41.9	48.7	P14
7	60	31	-.23	.24	.61	-1.83	.60	-1.84	.73	.49	54.8	48.9	P7
2	62	31	-.35	.25	.74	-1.11	.79	-.86	.46	.48	41.9	49.6	P2
10	72	31	-1.02	.28	.77	-.86	.83	-.59	.34	.44	54.8	53.8	P10
1	74	31	-1.18	.28	.92	-.23	.83	-.56	.51	.43	54.8	56.3	P1
6	75	31	-1.26	.29	.84	-.56	.72	-1.00	.72	.42	83.9	57.3	P6
5	79	31	-1.63	.32	.94	-.12	.81	-.53	.55	.39	51.6	63.6	P5
13	80	31	-1.73	.33	.85	-.44	1.37	1.13	.07	.38	61.3	64.8	P13
9	83	31	-2.08	.36	1.14	.53	1.19	.61	-.06	.35	54.8	70.8	P9
MEAN	54.0	31.0	.00	.27	.96	-.18	.98	-.11			53.8	53.9	
P.SD	22.2	.0	1.40	.04	.34	1.35	.37	1.39			12.6	8.7	

d. Daya Beda

Person	SUMMARY	DIF		BETWEEN-CLASS/GROUP	Item	
CLASSES	CHI-SQUARED	D.F.	PROB.	UNWTD MNSQ	ZSTD	Number Name
2	1.0689	1	.3012	1.1477	.57	1 P1
2	.6126	1	.4338	.6495	.19	2 P2
2	.1869	1	.6655	.1979	-.41	3 P3
2	1.3925	1	.2380	1.5277	.79	4 P4
2	.0128	1	.9100	.0134	-1.15	5 P5
2	.1051	1	.7458	.1093	-.64	6 P6
2	.0917	1	.7620	.0965	-.68	7 P7
2	.0000	1	1.0000	.0009	-1.44	8 P8
2	.6987	1	.4032	.7445	.27	9 P9
2	.5513	1	.4578	.5825	.12	10 P10
2	1.8934	1	.1688	2.1316	1.08	11 P11
2	2.5064	1	.1134	4.2784	1.79	12 P12
2	.0726	1	.7876	.0754	-.75	13 P13
2	2.5652	1	.1092	2.8671	1.36	14 P14
2	.2546	1	.6138	.2655	-.29	15 P15
2	11.9095	1	.0006	17.5548	3.86	16 P16

Lampiran 6 Uji Normalitas

Tests of Normality

Kelas		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Belajar	Pretest Eksperimen	.169	30	.029	.940	30	.091
	Posttest Eksperimen	.127	30	.200*	.935	30	.067
	Pretest Kontrol	.185	30	.010	.940	30	.091
	Posttest Kontrol	.159	30	.050	.942	30	.100

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

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 7 Uji Homogenitas

		Levene's Test for Equality of Variances	
		F	Sig.
Hasil Keterampilan Pemecahan Masalah	Equal variances assumed Equal variances not assumed	.487	.488

		Levene's Test for Equality of Variances	
		F	Sig.
Hasil Keterampilan Pemecahan Masalah	Equal variances assumed Equal variances not assumed	.073	.788

Lampiran 8 Uji independet t-test

Uji *Independent t-test* sebelum dilakukan perlakuan

		Levene's Test for Equality of Variances	
		F	Sig.
Hasil Belajar	Equal variances assumed	.073	.788
	Equal variances not assumed		

Independent Samples Test

t-test for Equality of Means						
t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
.728	58	.470	.933	1.282	-1.633	3.500
.728	57.650	.470	.933	1.282	-1.633	3.500

Uji *Independent t-test* setelah dilakukan perlakuan

		Levene's Test for Equality of Variances	
		F	Sig.
Hasil Belajar	Equal variances assumed	.487	.488
	Equal variances not assumed		

Independent Samples Test

t-test for Equality of Means						
t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
5.235	58	.000	17.867	3.413	11.035	24.698
5.235	57.369	.000	17.867	3.413	11.034	24.700

Lampiran 9 Analisis N-Gain

A. N-Gain Kelas Eksperime

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
NGain_Eks	30	.20	.95	.6915	.17386
NGain_Eks_Persen	30	20.00	95.00	69.1518	17.38594
Valid N (listwise)	30				

B. N-Gain Kelas Kontrol

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
NGain_Kontrol	30	.28	.81	.4788	.14747
NGain_Kontrol_Persen	30	27.78	80.95	47.8761	14.74703
Valid N (listwise)	30				

Lampiran 10 Surat Keterangan Penunjukan Pembimbing



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 Jl Prof.Dr.Hamka (Kampus III) Ngaliyan Semarang 50185
 Email: fst@walisongo.ac.id, Web: fst.walisongo.ac.id

Nomor : B.3798/Un.10.8/J7/ DA.08.05/05/2025 Semarang , 05 Mei 2025

Lamp :

Perihal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth:

Dr. Atik Rahmawati, M. Si

Sri Rahmania, M. Pd

Di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb

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

Nama : Muhammad Fikri Husni Mubarak

NIM : 2008076068

Prodi. : Pendidikan Kimia

Judul : **Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL)**
Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik Pada Materi
Hidrolisis Garam

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

a.n. Dekan,
 Ketua Prodi,

Wirda Udaibah, S.Si, M.Si.
 NIP. 19850104 200912 2 003

Tembusan Yth.

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

Lampiran 11 Surat Pra riset



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>

Nomor : B.5727/Un.10.8/K/SP.01.08/06/2025
 Lamp : -
 Hal : Permohonan Izin Observasi Pra Riset dan Wawancara

Kepada Yth.
 Kepala Sekolah MA Tajul Ulum Brabo
 Jl. Ponpes Sirojuth Tholibin Brabo
 Tanggunharjo 58166
 di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka memenuhi tugas akhir Fakultas Sains dan Teknologi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama	: Muhammad Fikri Husni Mubarak
NIM	: 2008076068
Jurusan	: PENDIDIKAN KIMIA
Semester	: X (Sepuluh)

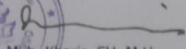
Untuk melaksanakan observasi di Sekolah yang Bapak/Ibu pimpin, Maka kami mohon berkenan diijinkan mahasiswa dimaksud, yang akan dilaksanakan pada 27 Januari 2025.

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

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 23 Juni 2025
 an, Dekan,
 Kabag. Tata Usaha,



Muh. Kharis, SH, M.H
 NIP. 19691017 199403 1 002

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

Lampiran 12 Surat izin riset



**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>

Nomor : B.3788/Un.10.8/K/SP.01.08/05/2025
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Semarang, 05 Mei 2025

Kepada Yth.
Kepala Sekolah MA Tajul Ulum Brabo
Jl. Ponpes Sirojuth Tholibin Brabo, Kec. Tanggungharjo
Kabupaten Grobogan, Jawa Tengah 58166
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Muhammad Fikri Husni Mubarak
NIM : 2008076068
Jurusan : PENDIDIKAN KIMIA
Judul : Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik Pada Materi Hidrolisis Garam
Semester : X (Sepuluh)

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 03-15 Mei 2025.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

an. Dekan
Kabag. Tata Usaha,

Muh. Kharis, SH, M.H
NIP. 19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

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

Lampiran 13 Surat keterangan penelitian



المدرسة الإسلامية تاج العلوم
MADRASAH ALIYAH TAJUL ULUM
BRABO TANGGUNGHARJO GROBOGAN
NSM : 131.2.33.15.0004 NPSN : 20362918

Alamat : Jl. Pon - Pes Sirojuth Tholilbin Brabo Tanggungharjo Grobogan 58167 Telp. 0815 7504 4541
Email : matu_brabo@yahoo.co.id, matu_brabo@gmail.com Website : ma-tajululum.sch.id

SURAT KETERANGAN
Nomor : A-1.3/078/MATU/ B/VI/ 2025

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	: Tofikhul Hidayat, S.Pd.
NIPY	: 1503160
Tempat/Tanggal Lahir	: Grobogan, 1 Januari 1990
Jenis kelamin	: Laki-laki
Jabatan	: Kepala Madrasah
Alamat	: Tanggungharjo RT.07 RW.02 Tanggungharjo Tanggungharjo Grobogan
Unit Kerja	: Madrasah Aliyah Tajul Ulum Brabo Tanggungharjo Grobogan

Menerangkan bahwa :

Nama	: Muhammad Fikri Husni Mubarak
NIM	: 2008076068
Prodi	: SI/ Pendidikan Kimia
Fakultas	: Sains dan Teknologi
Instansi	: UIN Wali Songo Semarang

Bahwa yang bersangkutan benar-benar telah melakukan riset di MA Tajul Ulum Brabo Tanggungharjo Grobogan selama 2 (dua) minggu pada tanggal 3 Mei 2025 sampai dengan tanggal 15 Mei 2025 sebagai syarat penulisan Skripsi dengan judul : **"Efektifitas Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik Pada Materi Hidrolisis Garam"**.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk digunakan sebagaimana mestinya, atas kerjasamanya diucapkan terimakasih.

Brabo, 21 Mei 2025
Kepala MA Tajul Ulum Brabo

Tofikhul Hidayat, S.Pd



Lampiran 14 Surat Penunjukan Validator



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185
E-mail: fst@walisongo.ac.id Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.3792/Un.10.8/D/SP.01.06/05/2025
Lamp : -
Hal : Permohonan Validasi Instrumen

Kepada Yth.

1. Ulfa Lutfianasari, M. Pd
Validator Ahli
(Dosen PENDIDIKAN KIMIA FST UIN Walisongo)
2. Apriliana Drastisanti, M. Pd
Validator Ahli
(Dosen PENDIDIKAN KIMIA FST UIN Walisongo)
di tempat.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : **Muhammad Fikri Husni Mubarak**
NIM : 2008076068
Program Studi : PENDIDIKAN KIMIA
Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Walisongo
Judul : Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik Pada Materi Hidrolisis Garam

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 05 Mei 2025
an. Dekan,
Ketua Prodi.,

Wirda Udaibah, S.Si, M.Si.
NIP. 19850104 200912 2 003

Lampiran 15 Hasil Pretest dan Posttest

NO	Eksperimen		Kontrol	
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
1	8	80	20	64
2	12	44	16	48
3	16	32	20	56
4	20	60	12	44
5	20	68	24	44
6	20	64	8	76
7	24	72	12	48
8	16	68	8	68
9	20	56	12	40
10	24	56	20	64
11	12	56	28	64
12	20	68	24	48
13	12	64	16	40
14	16	88	12	80
15	12	76	8	56
16	8	68	12	52
17	16	68	16	48
18	16	80	16	60
19	24	88	20	44
20	16	72	16	40
21	20	80	12	52
22	16	76	24	52
23	20	88	16	52
24	20	84	20	44
25	16	92	16	52
26	24	76	16	64
27	28	88	24	56
28	16	88	20	52
29	16	76	16	80
30	20	76	16	60

Lampiran 16 Modul Ajar

MODUL AJAR HIDROLISIS GARAM

I. INFORMASI UMUM

A. IDENTITAS SEKOLAH

Nama Penyusun : M Fikri Husni M
 Sekolah : MA Tajul Ulum
 Kelas : XI/E
 Mata Pelajaran : Hidrolisis Garam
 Tahun Ajaran : 2024/2025

B. KOMPETENSI AWAL

Pengetahuan Prasyarat dan Konsepsi

Kompetensi yang harus dimiliki sebelum mempelajari pokok bahasan ini yaitu:

1. Peserta didik telah mempelajari konsep asam basa
2. Peserta didik telah mempelajari tentang kesetimbangan kimia

C. CAPAIAN PEMBELAJARAN

Peserta didik mampu mengamati, menyelidiki dan menjelaskan fenomena sehari-hari sesuai kaidah kerja ilmiah dalam menjelaskan konsep kimia dalam keseharian, menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia, mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa termasuk pengolahan dan penerapannya dalam keseharian, memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia, menggunakan konsep asam-basa dalam keseharian, menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian termasuk termokimia dan elektrokimia, memahami kimia organik termasuk penerapannya dalam keseharian.

D. PROFIL PELAJAR PANCASILA

Bergotong royong mengajarkan pelajar untuk bekerja sama, menganalisis dan mengevaluasi penalaran dan memecahkan masalah dan bertanggung jawab atas proses belajarnya sendiri.

E. SARANA PRASARANA

1. Modul pembelajaran tentang hidrolisis garam
2. Laptop atau Gawai untuk mencari informasi tentang hidrolisis garam
3. Proyektor, PPT, ATM (alat tulis menulis)
4. Spidol dan papan tulis untuk kegiatan diskusi pemecahan masalah

F. TARGET PESERTA DIDIK

Peserta didik reguler/umum: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.

G. MODEL PEMBELAJARAN

PBL (*Problem Based Learning*)

II. KOMPONEN INTI

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Menjelaskan konsep hidrolisis garam

2. Mengidentifikasi sifat asam, basa dan netral dalam larutan garam
3. Menganalisis peran larutan garam dalam kehidupan sehari-hari
4. Menentukan reaksi hidrolisis pada larutan garam
5. Menganalisis garam-garam yang mengalami hidrolisis
6. Menghitung pH larutan garam

B. PEMAHAMAN BERMAKNA

Modul hidrolisis garam ini berisikan kesetimbangan ion dalam larutan garam dan penghitungan pH-nya. Di dalam air, garam akan terionisasi dan apabila ion-ion yang terbentuk itu bereaksi dengan air maka terjadilah reaksi hidrolisis. Ion yang berasal dari garam yang terbentuk dari asam lemah atau basa lemah bereaksi dengan air akan terhidrolisis menghasilkan asam lemah dan basa lemah. Seperti yang telah dijelaskan pada materi awal asam dan basa maka reaksi keduanya akan membentuk garam. Sifat keasaman garam yang mengalami hidrolisis dipengaruhi oleh asam dan basa pembentuknya. Ada garam yang terhidrolisis parsial (sebagian), terhidrolisis total namun ada juga yang tidak terhidrolisis. Garam yang terhidrolisis bisa diperhitungkan nilai pH-nya berdasarkan sifat keasaman larutan garam. Dalam modul ini dijelaskan pengertian hidrolisis, jenis-jenis hidrolisis garam, dan penghitungan pH larutan garam.

KARAKTERISTIK PESERTA DIDIK

√	Peserta didik reguler/tipikal
	Peserta didik dengan kesulitan belajar
	Peserta didik berprestasi tinggi
	Peserta didik dengan ketunaan

C. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan ke-1

Model Pembelajaran : *Problem Based Learning*

Kegiatan Pembelajaran	Langkah-langkah Pembelajaran	Waktu
Pendahuluan	Orientasi 1. Guru membuka pelajaran dengan mengkondisikan peserta didik untuk belajar dengan diawali doa bersama (Religius) 2. Guru mengecek absensi peserta didik (Disiplin) 3. Guru meminta peserta didik untuk membuka buku kimia dan LKPD (kegiatan pembelajaran 1) Apersepsi 1. Guru memberikan apersepsi sifat larutan garam:	10 menit

	Pernahkah kalian melihat tanaman padi yang tumbuh tidak normal? Mungkin ada beberapa faktor yang menyebabkan hal tersebut, seperti kurangnya nutrisi atau kondisi tanah asam atau basa. Hari ini, kita akan membahas tentang bagaimana pH tanah dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan bagaimana kita dapat menggunakan pupuk sesuai kondisi tanah untuk mengatasi permasalahan tersebut. (rasa ingin tahu) 1. Peserta didik mengidentifikasi masalah yang ada pada wacana 2. Guru memberi apresiasi kepada peserta didik dengan memberi tepuk tangan Motivasi Guru menyampaikan tujuan pembelajaran (Memahami masalah)	
Kegiatan Inti	Mengorganisasi siswa dalam belajar 1. Pendidik membagi peserta didik menjadi 6 kelompok terdiri 5 siswa 2. Pendidik mengajukan pertanyaan yang ada di LKPD kepada peserta didik 3. Peserta didik melakukan brainstorming dengan menjawab pertanyaan, mengungkapkan pendapat, ide dan tanggapan terhadap masalah. 4. Dari permasalahan di atas, pendidik menghubungkan permasalahan di atas berkaitan dengan hidrolisis garam (Merencanakan pemecahan masalah) Membimbing penyelidikan Siswa 1. Peserta didik menganalisis masalah yang diberikan serta mengumpulkan informasi 2. Peserta didik menggabungkan masing-masing hasil pencarian/informasi yang didapatkan 3. Pendidik memantau keterlibatan peserta didik dalam proses kerja kelompok 4. Pendidik membantu peserta didik apabila terdapat kendala terkait masalah tersebut (Melakukan pemecahan masalah)	30 menit
	Mengembangkan dan menyajikan	20 menit

	hasil karya 1. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi kelompok yang berkaitan dengan masalah tersebut 2. Peserta didik memperhatikan penjelasan dari presentator 3. Peserta didik memberikan pertanyaan, kritik dan saran terkait hasil yang dipaparkan	
	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah Diskusi kelas untuk menganalisis hasil pemecahan masalah dan menyamakan persepsi tentang hasil yang ditemukan (<i>Memeriksa Kembali</i>)	20 menit
Penutup	1. Guru membimbing peserta didik diminta untuk membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan. 2. Guru meminta siswa mempelajari materi untuk pertemuan berikutnya 3. Guru meminta peserta didik untuk memimpin doa penutup 4. Guru memberikan salam penutup	10 menit

Pertemuan ke-2

Model Pembelajaran : *Problem Based Learning*

Kegiatan Pembelajaran	Langkah-langkah Pembelajaran	Waktu
Pendahuluan	Orientasi 1. Guru membuka pelajaran dengan mengkondisikan peserta didik untuk belajar dengan diawali doa bersama (Religius) 2. Guru mengecek absensi peserta didik (Disiplin) 3. Guru meminta peserta didik untuk membuka buku kimia dan LKPD (kegiatan pembelajaran 2) Apersepsi 1. Guru memberikan apersepsi nilai pH larutan garam: Pernahkah kalian merasakan sakit perut karena maag? Bagaimana kondisi pH saat terjadi asam lambung. Hari ini, kita akan membahas tentang bagaimana asam lambung dapat menyebabkan sakit maag dan	10 menit

	bagaimana antasida dapat digunakan untuk menetralkan kelebihan asam lambung. (rasa ingin tahu) 2. Peserta didik mengidentifikasi masalah yang ada pada wacana 3. Guru memberi apresiasi kepada peserta didik dengan memberi tepuk tangan Motivasi Guru menyampaikan tujuan pembelajaran (Memahami masalah)	
Kegiatan Inti	Mengorganisasi siswa dalam belajar 1. Pendidik membagi peserta didik menjadi 6 kelompok terdiri 5 siswa 2. Pendidik mengajukan pertanyaan yang ada di LKPD kepada peserta didik 3. Peserta didik melakukan brainstorming dengan menjawab pertanyaan, mengungkapkan pendapat, ide dan tanggapan terhadap masalah. 4. Dari permasalahan di atas, pendidik menghubungkan permasalahan di atas berkaitan dengan hidrolisis garam (Merencanakan pemecahan masalah) Membimbing penyelidikan Siswa 1. Peserta didik menganalisis masalah yang diberikan serta mengumpulkan informasi 2. Peserta didik menggabungkan masing-masing hasil pencarian/informasi yang didapatkan 3. Pendidik memantau keterlibatan peserta didik dalam proses kerja kelompok 4. Pendidik membantu peserta didik apabila terdapat kendala terkait masalah tersebut (Melakukan pemecahan masalah)	30 menit
	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya 1. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi kelompok yang berkaitan dengan masalah tersebut 2. Peserta didik memperhatikan penjelasan dari presentator	20 menit

	3. Peserta didik memberikan pertanyaan, kritik dan saran terkait hasil yang dipaparkan	
	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah Diskusi kelas untuk menganalisis hasil pemecahan masalah dan menyamakan persepsi tentang hasil yang ditemukan (<i>Memeriksa kembali</i>)	20 menit
Penutup	1. Guru membimbing peserta didik diminta untuk membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan. 2. Guru meminta siswa mempelajari materi untuk pertemuan berikutnya 3. Guru meminta peserta didik untuk memimpin doa penutup 4. Guru memberikan salam penutup	10 menit

D. MATERI

Terlampir

E. LKPD

Terlampir

F. PENGAYAAN DAN REMEDIAL

Remedial

Analisis ulang percobaan yang telah dilakukan

Pengayaan

- Lakukan analisis data apakah larutan garam berikut mengalami hidrolisis. Jika mengalami hidrolisis tuliskan reaksi hidrolisisnya.
 - $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
 - $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
 - KNO_3
- Harga pH campuran 50 mL larutan NH_4 0,2 M dan 50 mL larutan HCl 0,2 M dengan K_b 10^{-5} adalah

G. REFLEKSI

Refleksi Guru

NO	Aspek	Refleksi Guru	Jawaban
1	Penguasaan Materi	Apakah saya sudah memahami cukup baik materi dan aktifitas pembelajaran ini?	

2	Penyampaian Materi	Apakah materi ini sudah tersampaikan dengan cukup baik kepada peserta didik?	
3	Umpan Balik	Apakah 100% peserta didik telah mencapai penguasaan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai?	

Refleksi Peserta Didik

NO	Aspek	Refleksi Guru	Jawaban
1	Perasaan dalam belajar	Apa yang menyenangkan dalam kegiatan pembelajaran hari ini?	
2	Makna	Apakah aktivitas pembelajaran hari ini bermakna dalam kehidupan saya?	
3	Penguasaan Materi	Saya dapat menguasai materi pelajaran pada hari ini a. Baik b. Cukup c. kurang	
4	Keaktifan	Apakah saya terlibat aktif dan menyumbangkan ide dalam proses pembelajaran hari ini?	
5	Gotong Royong	Apakah saya dapat bekerjasama dengan teman 1 kelompok?	

H. GLOSARIUM

- Garam : senyawa elektrolit yang dihasilkan dari reaksi netralisasi antara asam dengan basa.
- Hidrolisis : penguraian garam oleh air atau reaksi ion-ion garam oleh air.
- Hidrolisis parsial : kation dan anion yang dihasilkan dari ionisasi garam hanya sebagian yang bereaksi dengan air
- Hidrolisis total : kation dan anion yang dihasilkan dari ionisasi garam seluruhnya bereaksi dengan air

I. DAFTAR PUSTAKA

- Chang, R. (2006). *Kimia Dasar Edisi ketiga Jilid 1*. Erlangga.
- Premono, S., Wardani, A., & Hidayati, N. (2009). *Kimia Kelas XI-Jakarta*: PT. Pustaka Insan Madani.

Utami, B., Agung, N., Mahardiani, L., Yamtinah, S., & Mulyani, B. (2009). Kimia Untuk SMA/MA Kelas XI Program Ilmu Alam. In *Pusat Pembinaan Departemen Pendidikan Nasional* (Vol. 53, Issue 9).

Halaman yang memiliki hamparan rumput yang hijau dan rapi akan menjadikan pemandangan terasa indah dan segar. Cara praktis yang dapat digunakan agar rumput tumbuh lebih subur dan hijau yaitu menggunakan garam epsom atau garam Inggris. Garam epsom merupakan nama lain dari garam magnesium sulfat atau lebih tepatnya magnesium sulfat hidrat dengan rumus molekul $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.



<https://pin.it/7G4pC1STL>

Rumput tumbuh subur

Garam terbentuk melalui reaksi asam dan basa. Garam yang dihasilkan bisa bersifat asam, basa atau netral. Begitu juga saat garam dilarutkan dalam air, maka ion-ion garam yang berasal dari asam lemah atau basa lemah akan bereaksi dengan air yang dinamakan reaksi hidrolisis. Apa saja contohnya di dalam air garam dapat mengalami reaksi hidrolisis. Apa yang dimaksud dengan reaksi hidrolisis? Apakah jenis-jenis hidrolisis larutan garam dan bagaimana penghitungan pH pada hidrolisis garam? Mari kita simak materi berikut ini !

1. Pengertian Hidrolisis Garam

Hidrolisis berasal dari kata hidro yang berarti air dan lisis yang berarti membelah. Garam ialah senyawa ionik yang terbentuk oleh reaksi antara asam dan basa, garam juga merupakan elektrolit kuat yang terurai sempurna dalam air. Hidrolisis garam menjelaskan tentang reaksi anion atau kation atau keduanya dari suatu garam dengan air. pH suatu larutan biasanya dipengaruhi oleh hidrolisis garam

2. Jenis-Jenis Hidrolisis Garam

Larutan garam di dalam air ada yang bersifat asam, basa dan netral. Sebagaimana diungkapkan pada pengantar bahwa sifat asam basa atau netral dari garam tersebut terjadi akibat adanya interaksi antara ion garam dengan air. Didalam air garam akan terionisasi dan apabila ion yang terbentuk tersebut bereaksi dengan air maka terjadi reaksi hidrolisis. Beberapa kemungkinan reaksi hidrolisis yang dapat terjadi adalah :

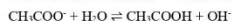
- Kation yang berasal dari garam bereaksi dengan air dan menghasilkan ion H^+ , menyebabkan konsentrasi ion H^+ lebih besar daripada konsentrasi ion OH^- sehingga larutan bersifat asam
- Anion yang berasal dari garam bereaksi dengan air dan menghasilkan ion OH^- menyebabkan konsentrasi ion H^+ lebih kecil dari pada konsentrasi ion OH^- sehingga larutan bersifat basa
- Kation maupun anion yang berasal dari garam tidak bereaksi dengan air sehingga konsentrasi ion H^+ dan ion OH^- di dalam air tidak berubah dan larutan bersifat netral.

3. Perhitungan pH larutan garam

Hidrolisis Garam dari Asam Lemah dan Basa Kuat

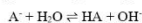
Jika suatu garam dari asam lemah dan basa kuat dilarutkan dalam air, maka kation dari basa kuat tidak terhidrolisis sedangkan anion dari asam lemah akan mengalami hidrolisis. Jadi garam dari asam lemah dan basa kuat jika dilarutkan dalam air akan mengalami hidrolisis parsial atau hidrolisis sebagian. Larutan garam ini dalam air mengakibatkan berkurangnya ion H^+ dan bertambahnya ion OH^- dalam air sehingga mengakibatkan larutan bersifat basa atau mempunyai $pH > 7$

Contoh: $CH_3COONa(aq) \rightarrow CH_3COO^-(aq) + Na^+(aq)$



$Na^+ + H_2O \rightarrow$ tidak terjadi reaksi

pH larutan garam dapat ditentukan dari persamaan:



Tetapan hidrolisis:

$$K = \frac{[HA][OH^-]}{[A^-][H_2O]}$$

$$K \cdot [H_2O] = \frac{[HA][OH^-]}{[A^-]}$$

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

dengan K_h = tetapan hidrolisis

$$K_h = \frac{[HA][OH^-]}{[A^-]} \cdot \frac{[H^+]}{[H^+]}$$

$$K_h = \frac{[HA]}{[A^-]} \cdot [H^+][OH^-]$$

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

dengan: K_w = tetapan kesetimbangan air

K_a = tetapan ionisasi asam lemah

pH larutan garam:

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

$$\frac{K_w}{K_a} = \frac{[OH^-]^2}{[A^-]}$$

$$[OH^-]^2 = \frac{K_w}{K_a} \cdot [A^-]$$

$$[OH^-] = \sqrt{\frac{K_w[A^-]}{K_a}} \text{ atau } [OH^-] = \sqrt{\frac{[K_w]M}{[K_a]}}$$

dengan M = Konsentrasi anion

$$pOH = -\log[OH^-]$$

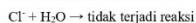
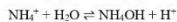
$$pH = pK_w - pOH$$

Karena $pK_w=14$ dan $[A^-]$ =molaritas garam.

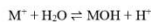
Hidrolisis Garam dari Asam Kuat dan Basa Lemah

Garam dari asam kuat dan basa lemah jika dilarutkan dalam air juga akan mengalami hidrolisis sebagian. Hal ini disebabkan karena kation dari basa lemah dapat terhidrolisis, sedangkan anion dari asam kuat tidak mengalami hidrolisis. Larutan garam ini dalam air mengakibatkan berkurangnya ion OH^- dan bertambahnya ion H^+ dalam air sehingga mengakibatkan larutan bersifat basa atau mempunyai $pH < 7$

Contoh:



pH larutan garam dapat ditentukan dari persamaan:



Tetapan hidrolisis:

$$K = \frac{[MOH][H^+]}{[M^+][H_2O]}$$

$$K \cdot [H_2O] = \frac{[MOH][H^+]}{[M^+]}$$

$$K_h = \frac{[MOH][H^+]}{[M^+]}$$

dengan K_h = tetapan hidrolisis

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

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

dengan: K_w = tetapan kesetimbangan air

K_b = tetapan ionisasi basa lemah

pH larutan garam:

$$\frac{K_w}{K_a} = \frac{[MOH][H^+]}{[M^+]}$$

$$\frac{K_w}{K_b} = \frac{[H^+]^2}{[M^+]}$$

$$[H^+]^2 = \frac{K_w}{K_b} \cdot [M^+]$$

$$[H^+] = \sqrt{\frac{[K_w][M^+]}{[K_b]}} \quad \text{atau} \quad [H^+] = \sqrt{\frac{[K_w] \cdot M}{[K_b]}}$$

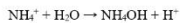
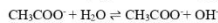
dengan M = Konsentrasi anion

$$pH = -\log[H^+]$$

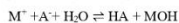
Hidrolisis Garam dari Asam Lemah dan Basa Lemah

Berbeda dengan kedua jenis garam di atas, garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah jika dilarutkan dalam air akan mengalami hidrolisis total. Hal ini terjadi karena kation dari basa lemah maupun anion dari asam lemah dapat mengalami hidrolisis

Contoh:



pH larutan garam dapat ditentukan dari persamaan:



Tetapan hidrolisis:

$$\begin{aligned} K_h &= \frac{[\text{HA}][\text{MOH}]}{[\text{M}^+][\text{A}^-]} \\ &= \frac{[\text{HA}]}{[\text{H}^+][\text{A}^-]} \cdot \frac{[\text{MOH}]}{[\text{M}^+][\text{OH}^-]} \cdot [\text{H}^+][\text{OH}^-] \end{aligned}$$

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

pH larutan garam:

$$\frac{[\text{HA}][\text{MOH}]}{[\text{M}^+][\text{A}^-]} = \frac{K_w}{K_a \cdot K_b}$$

$$\frac{[\text{HA}]^2}{[\text{A}^-]^2} = \frac{K_w}{K_a \cdot K_b}$$

$$\frac{[\text{HA}]}{[\text{A}^-]} = \sqrt{\frac{K_w}{K_a \cdot K_b}}$$

Dari tetapan ionisasi asam lemah diperoleh:

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

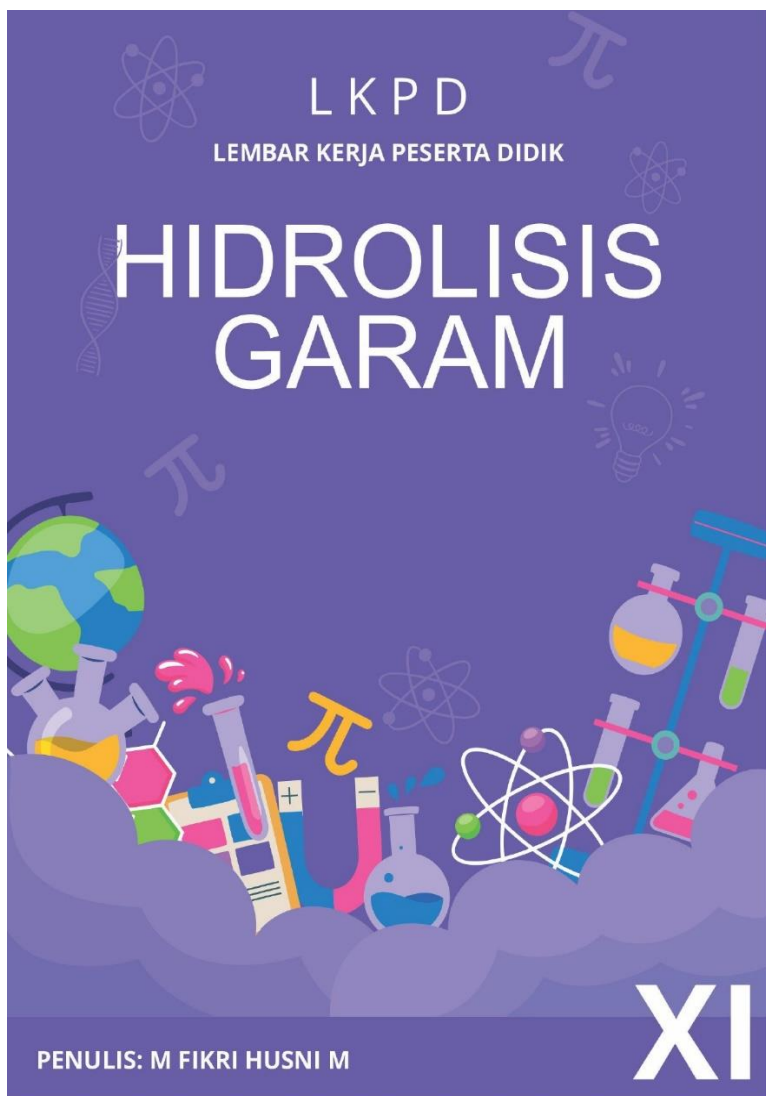
Sehingga:

$$[\text{H}^+] = K_a \sqrt{\frac{K_w}{K_a \cdot K_b}}$$

$$[\text{H}^+] = K_w^{\frac{1}{2}} \cdot K_a^{\frac{1}{2}} \cdot K_b^{\frac{1}{2}}$$

$$pH = \frac{1}{2}(pK_w + pK_a + pK_b)$$

$$pH = \frac{1}{2}(14 + pK_a - pK_b)$$

Lampiran 17 LKPD



A. Kompetensi Dasar

- 3.11 Menganalisis kesetimbangan ion dalam larutan garam dan menghitung pH nya
- 4.11 Menganalisis jenis garam yang mengalami hidrolisis

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menjelaskan sifat larutan
2. Menjelaskan konsep hidrolisis
3. Menjelaskan reaksi hidrolisis dan jenis garam
4. Menganalisis penggunaan hidrolisis garam dalam kehidupan sehari-hari
5. Menjelaskan perhitungan pH larutan garam

C. Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan konsep hidrolisis garam
2. Mengidentifikasi sifat asam, basa dan netral dalam larutan garam
3. Menganalisis peran larutan garam dalam kehidupan sehari-hari
4. Menentukan reaksi hidrolisis pada larutan garam
5. Menganalisis garam-garam yang mengalami hidrolisis
6. Menghitung pH larutan garam





Supaya kalian berhasil mencapai kompetensi dalam menyelesaikan LKPD ini, maka ikutilah petunjuk-petunjuk berikut:

1. Tulislah identitas pada halaman sampul LKPD yang telah dibagi
2. Berdoalah terlebih dahulu
3. Kerjakan dengan kelompok masing-masing
4. Bila menemukan kesulitan dalam pengerjaan LKPD, jangan malu-malu untuk bertanya kepada guru
5. Kerjakan pemugasan dalam LKPD ini dengan teliti, serius, dan tepat waktu
6. Teliti kembali sebelum LKPD dikumpulkan
7. Kumpulkan LKPD kepada guru





Fase 1 : Orientasi Masalah

Pak Ali merupakan salah satu penduduk didesa Tanggunharjo yang terletak di Grobogan. Pak Ali bekerja sebagai buruh tani yang menanam padi di daerah tempat tinggalnya. Pak Ali merasa aneh dengan tanaman padi yang ditanamkan karena menunjukan gejala penghambatan pertumbuhan tanaman. Kemudian Pak Ali mencoba menggunakan pupuk urea yang mengandung NH_3 dan ternyata tanamannya semakin memburuk. Kemudian Pak Ali mendatangi Pak Arya sesama petani yang sedang berada di gudang pupuk miliknya. Pak Ali bercerita permasalahan yang di alaminya, kemudian Pak Arya menawarkan pupuk untuk digunakan seperti kapur pertanian yang mengandung MgCO_3 pupuk ZA yang mengandung $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ serta pupuk niter yang mengandung KNO_3 .

Pak Arya menambahkan bahwa tanah yang digunakan dalam pertanian harus memiliki pH yang cocok dan ideal agar pertumbuhan tanaman baik. Jika pH tanah tidak sesuai dengan pH ideal maka akan terjadi permasalahan pada tanaman seperti yang dialami Pak Ali. Kemudian Pak Arya mengajak Pak Ali menguji beberapa pupuk yang ada didalam gudang pupuknya untuk mengidentifikasi pupuk yang cocok untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Identifikasi masalah apa saja yang kalian dapatkan dari wacana diatas?





LKPD HIDROLISI GARAM

Fase 2 : Mengorganisasi untuk Belajar

Untuk memecahkan masalah di atas, mari kerjasama dengan dengan hal-hal berikut:

1. Mengapa pupuk dapat mempunyai sifat-sifat yang berbeda dan bagaimana pengaruh pupuk terhadap tanaman?

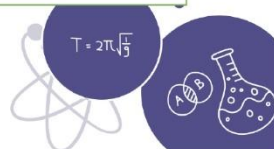
2. Apa kemungkinan penyebab tanaman padi pak Ali semakin memburuk setelah menggunakan pupuk urea?





Fase 3 : Membimbing Penyelidikan

1. Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan, tuliskan reaksi yang terjadi dari masing-masing pupuk di dalam pelarut air.
3. Kelompokkan pupuk mana yang terhidrolisis total, terhidrolisis parsial dan tidak terhidrolisis.
4. Bagaimana cara anda mengidentifikasi pupuk yang cocok untuk tanaman padi pak Ali ?



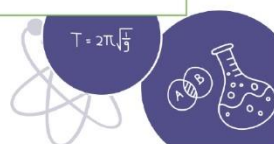


Fase 4 : Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

Presentasi hasil diskusi dari kelompok kalian dan simak apa saja yang kalian temukan pada presentasi kelompok lain!

Fase 5 : Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan

Buatlah kesimpulan hasil pemecahan masalah teman-teman dengan bantuan pendidik terkait





Kegiatan Pembelajaran II

Fase 1 : Orientasi Masalah

Suatu pagi, Emil berangkat sekolah tanpa sarapan. Saat pelajaran berlangsung, ia merasakan sakit perut akibat maag. Ibu Susi, guru kimia, menjelaskan bahwa sakit maag disebabkan oleh meningkatnya asam lambung, sehingga pH lambung menjadi kurang dari 7. Untuk mengatasi hal ini, antasida digunakan untuk menetralkan kelebihan asam lambung.

Antasida merupakan senyawa yang memiliki kemampuan untuk menetralkan asam lambung dengan mengikat HCl berlebih dalam lambung. Antasida mengandung senyawa seperti magnesium hidroksida ($\text{Mg}(\text{OH})_2$) yang dapat menetralkan asam lambung.

1. Identifikasi masalah apa saja yang kalian dapatkan dari wacana diatas?

Fase 2 : Mengorganisasi untuk Belajar

Untuk memecahkan masalah di atas, mari kerjasama dengan dengan hal-hal berikut:

1. Berdasarkan masalah di atas, tuliskan persamaan reaksi antasida yang terkandung di dalamnya jika bereaksi dengan HCl
2. Apa sifat antasida sehingga dapat menetralkan asam lambung ?



LKPD HIDROLISI GARAM

Fase 3 : Membimbing Penyelidikan

1. Bagaimana anda dapat menentukan pH lambung setelah pemberian antasida, jika antasida $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 100 mL 0,4 M bereaksi dengan 100 mL HCl 0,4 M, $K_b 2 \times 10^{-6}$, tentukan pH campuran setelah bereaksi?





LKPD HIDROLISI GARAM

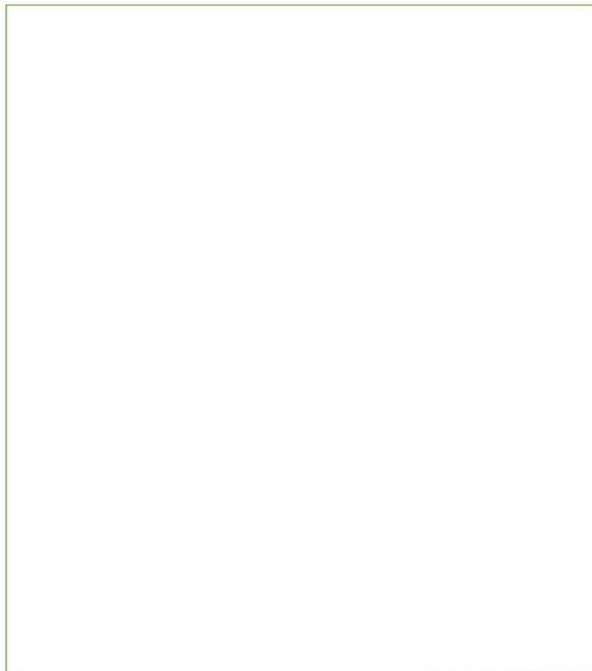


Fase 4 : Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

Presentasi hasil diskusi dari kelompok kalian dan simak apa saja yang kalian temukan pada presentasi kelompok lain!

Fase 5 : Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan

Buatlah kesimpulan hasil pemecahan masalah teman-teman dengan bantuan pendidik terkait permasalahan di atas !



Lampiran 18 Pengerjaan LKPD



LKPD HIDROLISI GARAM

Kegiatan Pembelajaran I

Fase 1 : Orientasi Masalah

Pak Ali merupakan salah satu penduduk di desa Tanggunharjo yang terletak di Grobogan. Pak Ali bekerja sebagai buruh tani yang menanam padi di daerah tempat tinggalnya. Pak Ali merasa aneh dengan tanaman padi yang ditanamkan karena menunjukkan gejala penghambatan pertumbuhan tanaman. Kemudian Pak Ali mencoba menggunakan pupuk urea yang mengandung NH_3 dan ternyata tanamannya semakin memburuk. Kemudian Pak Ali mendatangi Pak Arya sesama petani yang sedang berada di gudang pupuk miliknya. Pak Ali bercerita permasalahan yang di alaminya, kemudian Pak Arya menawarkan pupuk untuk digunakan seperti kapur pertanian yang mengandung MgCO_3 , pupuk ZA yang mengandung $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, serta pupuk niter yang mengandung KNO_3 .

Pak Arya menambahkan bahwa tanah yang digunakan dalam pertanian harus memiliki pH yang cocok dan ideal agar pertumbuhan tanaman baik. Jika pH tanah tidak sesuai dengan pH ideal maka akan terjadi permasalahan pada tanaman seperti yang dialami Pak Ali. Kemudian Pak Arya mengajak Pak Ali menguji beberapa pupuk yang ada didalam gudang pupuknya untuk mengidentifikasi pupuk yang cocok untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Identifikasi masalah apa saja yang kalian dapatkan dari wacana diatas?

Masalah yang dapat ditemukan dari wacana diatas adalah:

1. Tanah yang digunakan memiliki pH yang berbeda, sehingga gejala pertumbuhan tanaman menjadi terhambat.
2. Pak Ali menggunakan pupuk urea yang kurang cocok, sehingga kondisi tanaman semakin memburuk.
3. Pak Ali sepertinya kurang paham hubungan antara pH tanah dan jenis pupuk.

LKPD HIDROLISI GARAM

Fase 2 : Mengorganisasi untuk Belajar

Untuk memecahkan masalah di atas, mari kerjasama dengan dengan hal-hal berikut:

1. Mengapa pupuk dapat mempunyai sifat-sifat yang berbeda dan bagaimana pengaruh pupuk terhadap tanaman?

karena isi atom zat yang ada di dalam pupuk berbeda-beda, ada pupuk yang mengandung unsur N (nitrogen), K (kalium), P (fosfor), atau zat-zat yang lain. Bentuk senyawanya juga berbeda, beberapa unsur ada yang bisa membuat tanah menjadi asam atau basa.

2. Apa kemungkinan penyebab tanaman padi pak Ali semakin memburuk setelah menggunakan pupuk urea?

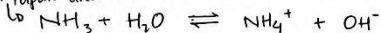
Tanah yang dipakai pak Ali untuk menanam tanaman mungkin sudah punya pH yang asam, sehingga tanaman jadi susah menyerap nutrisi dan tanaman pak Ali menjadi memburuk. Mungkin juga pupuk yang dipakai kebanyakan, jadi kandungan tanah tidak seimbang.

LKPD HIDROLISI GARAM

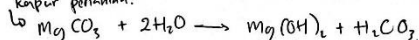
Fase 3 : Membimbing Penyelidikan

1. Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan, tuliskan reaksi yang terjadi dari masing-masing pupuk di dalam pelarut air.
3. Kelompokkan pupuk mana yang terhidrolisis total, terhidrolisis parsial dan tidak terhidrolisis.
4. Bagaimana cara anda mengidentifikasi pupuk yang cocok untuk tanaman padi pak Ali ?

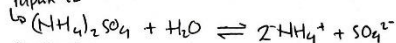
1. Pupuk urea



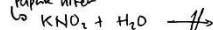
kapur pertanian.



Pupuk ZA



Pupuk niter



2. Pupuk urea = terhidrolisis parsial

kapur pertanian = terhidrolisis total.

pupuk ZA = terhidrolisis parsial.

pupuk niter = tidak terhidrolisis.

3. Jika benar tanah untuk padi pak Ali memiliki pH basa, sehingga NH_3 dengan sifat basa-basa membuat padi semakin subur, maka dari keempat jenis pupuk yang memiliki jenis sebagai berikut:

Urea = basa ZA = asam

kapur = basa niter = netral

Pupuk yang sesuai untuk tanah dan tanaman padi pak Ali adalah pupuk ZA dan pupuk niter.

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

LKPD HIDROLISI GARAM

Fase 4 : Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

Presentasi hasil diskusi dari kelompok kalian dan simak apa saja yang kalian temukan pada presentasi kelompok lain!

Fase 5 : Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan

Buatlah kesimpulan hasil pemecahan masalah teman-teman dengan bantuan pendidik terkait

Berikut kesimpulan yang dapat diambil.

1. Masalah yang dialami pak Ali disebabkan dari ketidakcocokan antara sifat kimia pupuk dengan pH tanah.
2. Pupuk urea yang dipakai memiliki sifat basa dan tanah kemungkinan juga sama sifatnya, yaitu basa, sehingga urea tidak cocok dengan tanah tersebut.
3. Setelah dianalisis, pupuk yang sesuai dengan tanah dan tanaman pak Ali adalah pupuk ⁷⁰ yang mengandung $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ atau pupuk niter yang mengandung KNO_3 . Pupuk 70 memiliki sifat asam dan niter yang netral sehingga tidak menambah sifat basa dari tanah.

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

LKPD HIDROLISI GARAM

Kegiatan Pembelajaran II

Fase 1 : Orientasi Masalah

Suatu pagi, Emil berangkat sekolah tanpa sarapan. Saat pelajaran berlangsung, ia merasakan sakit perut akibat maag. Ibu Susi, guru kimia, menjelaskan bahwa sakit maag disebabkan oleh meningkatnya asam lambung, sehingga pH lambung menjadi kurang dari 7. Untuk mengatasi hal ini, antasida digunakan untuk menetralkan kelebihan asam lambung.

Antasida merupakan senyawa yang memiliki kemampuan untuk menetralkan asam lambung dengan mengikat HCl berlebih dalam lambung. Antasida mengandung senyawa seperti magnesium hidroksida ($Mg(OH)_2$) yang dapat menetralkan asam lambung.

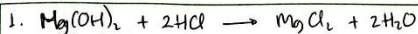
1. Identifikasi masalah apa saja yang kalian dapatkan dari wacana diatas?

1. Emil mengalami sakit maag karena tidak sarapan sebelum sekolah.
2. Sakit maag disebabkan oleh peningkatan asam lambung.
3. Sepertinya emil belum tahu cara kerja obat antasida untuk lambung.
4. pH di lambung mengalami gangguan karena ada ketidakseimbangan pH
- 5.

Fase 2 : Mengorganisasi untuk Belajar

Untuk memecahkan masalah di atas, mari kerjasama dengan dengan hal-hal berikut:

1. Berdasarkan masalah di atas, tuliskan persamaan reaksi antasida yang terkandung di dalamnya jika bereaksi dengan HCl
2. Apa sifat antasida sehingga dapat menetralkan asam lambung ?



2. Antasida memiliki sifat basa, jika berinteraksi dengan asam lambung, maka asam lambung dapat menjadi lebih netral.

LKPD HIDROLISI GARAM

Fase 3 : Membimbing Penyelidikan

1. Bagaimana anda dapat menentukan pH lambung setelah pemberian antasida, jika antasida $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 100 mL 0,4 M bereaksi dengan 100 mL HCl 0,4 M, K_b 2×10^{-6} , tentukan pH campuran setelah bereaksi?

Dik: $K_b \text{ Mg}(\text{OH})_2 = 2 \times 10^{-6}$ $V \text{ HCl} = 100 \text{ mL}$
 $V \text{ " } = 100 \text{ mL}$ $M \text{ " } = 0,4 \text{ M}$
 $M \text{ " } = 0,4 \text{ M}$

Dit: pH?

Jawab: $n \text{ Mg}(\text{OH})_2 = M \cdot V$ $n \text{ HCl} = M \cdot V$
 $= 0,4 \cdot 100$ $= 0,4 \cdot 100$
 $= 40 \text{ mmol}$ $= 40 \text{ mmol}$

$$\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$$

M	40	40	40	40
B	-40	-40	40	40
S	-	-	40	40

Reaksi ionisasi: $\text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^-$

$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \cdot K}$ $M \text{ Mg}(\text{OH})_2 = \frac{n}{V} = \frac{40 \text{ mmol}}{200} = 0,2 \text{ M}$
 $= \sqrt{\frac{10^{-14}}{2 \cdot 10^{-6}} \cdot 0,2}$
 $= 3,162 \times 10^{-5} \text{ M}$

$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$
 $= -\log (3,162 \times 10^{-5})$
 $= 5 - \log 3,162$
 $= 4,5$

Lampiran 19 Lembar jawaban Pretest dan Posttest

XI IPA - 1

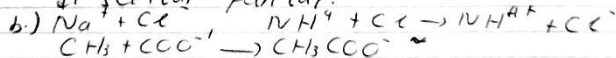
Date

1. a) terdapat masalah Pada Sacs sambal produksi indeseri rumah tangga yang memiliki kadar natrium benzoat sebesar 2.577,33 mg/kg. Pada sampel A 0,50,25 mg/kg, pada sampel B dan 1.905,00 mg/kg pada C :

b) Tidak, karena pemakaian natrium benzoat ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$) ($\text{Mr} : 144$) yang berlebihan dapat menimbulkan alergi dan gejala hipersensitif.

c.) bifek : Sacs A : 2.577,33 mg/kg $\text{pH} = 0$
 Sacs B : 0,50,25 mg/kg $\text{pH} = 0,00$
 Sacs C : 1.905,00 mg/kg 2 bks

2. a) terjadi masalah fenomena alam beberapa tahun terakhir. pH air laut di daerah tsb. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor alam seperti erosi, batuan, hujan asam dan interaksi antara air laut dengan senyawa kimia di sekitar pantai.



c.) $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ bisa terhidrolisis
 $\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ tidak bereaksi
 $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ bisa terhidrolisis
 $\text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ tidak terhidrolisis

d.) tidak memengaruhi

d. $\text{NaCl} \rightarrow$ terhidrolisis partial.
 $\text{Ca}^{2+}, \text{CO}_3^{2-} \rightarrow$ terhidrolisis sempurna.
 $\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow$ terhidrolisis sempurna.

pre

Fahrrus Rozi

XI IPA-1

1. a. Penggunaan Natrium Benzoat tidak sesuai dengan IACS dan BPOM.

b. Tidak, tapi untuk pematangan yang aman, penggunaan saus sambal harus dibatasi agar aman dikonsumsi.

c. Diket: $\text{PH} = 8$ $V = 100 \text{ ml}$

$\text{POH} = 6$ $\text{Mr} = 144$

$\text{Ka C}_6\text{H}_5\text{COO Na} = 6 \times 10^{-5}$

Ditanya: kandungan Natrium Benzoat ... ?

Jawab:

$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} [\text{A}^-]}$ $[10^{-6}] = \sqrt{\frac{10^{-14}}{6 \cdot 10^{-5}} [\text{A}^-]}$ $[10^{-12}] = \frac{10^{-14}}{6 \cdot 10^{-5}}$ $\frac{6 \cdot 10^{-12}}{10^{-5}} = [\text{M}]$ $[\text{M}] = 6 \cdot 10^{-5}$	$M = \frac{V}{n}$ $n = \frac{100}{1000} \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ $= 0,0090 \text{ mol}$ $m = n \cdot \text{Mr}$ $= 0,0090 \cdot 144$ $= 0,6912 \text{ gr}$
---	--

d. $m = 691,2 \rightarrow 2$ bungkus

$345,6 \rightarrow 1$ bungkus

maka kandungan Natrium Benzoat 2 bungkus kuah mie yaitu 691,2 Berarti 1 bungkus mengandung 345,6 mg.

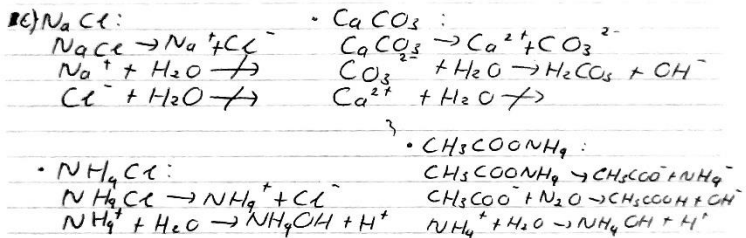


kesimpulan dari data diatas saus sambal tersebut masih aman dikonsumsi oleh IACS. namun menurut BPOM mengonsumsi sambal ~~tersebut~~ itu berlebihan. konsumsi 1 bungkus agar aman.

post

2. a) Perubahan PH air laut yang disebabkan adanya kandungan beberapa bahan kimia seperti NaCl , CaCO_3 , NH_4Cl , dan $\text{CH}_3\text{COONH}_4$.

b) NaCl : yaitu reaksi dari Na^+ dan Cl^-
 CaCO_3 : yaitu reaksi dari CaO dan CO_2
 NH_4Cl : yaitu reaksi dari NH_4^+ dan Cl^-
 $\text{CH}_3\text{COONH}_4$: yaitu reaksi dari CH_3COO^- dan NH_4^+



4) Berdasarkan reaksi hidrolisis Es6:

1. NaCl : tidak terhidrolisis karena asam kuat HCl dan basa kuat NaOH .
2. NH_4Cl : terhidrolisis parsial karena basa lemah NH_4OH dan asam kuat HCl .
3. CaCO_3 : terhidrolisis parsial karena basa kuat CaO dan asam lemah CO_2 .
4. $\text{CH}_3\text{COONH}_4$: terhidrolisis sempurna karena asam lemah CH_3COOH dan basa lemah NH_4OH dan semua itu bersifat:
 - a. netral.
 - b. basa.
 - c. basa.
 - d. asam/basa

Lampiran 20 Dokumentasi

*Lampiran 21 Riwayat hidup***DAFTAR RIWAYAT HIDUP****A. Identitas Diri**

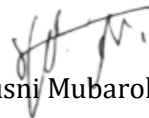
Nama Lengkap : Muhammad Fikri Husni Mubarok
Tempat/tgl lahi : Grobogan, 26 Juni 2002
Alamat : Kedung gempol, Tanggungharjo,
Grobogan
No. HP : 089618412606
Emil : muhammadfikri.zy@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 1 Tanggung Tahun 2014
SMP Al-Ishlah Tanggung Tahun 2017
MA Tajul Ulum Brabo Tahun 2020
UIN Walisongo Semarang ,2020

Semarang, 26 Juni 2025

Pembuat Pernyataan



Muhammad Fikri Husni Mubarok

NIM: 2008076068