

**EFEKTIVITAS STRATEGI PEMBELAJARAN *PREVIEW*
QUESTION READ REFLECT RECITE REVIEW (PQ4R)
TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN
MOTIVASI BELAJAR PADA MATERI LARUTAN PEYANGGA**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan



Disusun oleh:

ILMI NASIKAH

NIM: 1908076058

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

2023

**EFEKTIVITAS STRATEGI PEMBELAJARAN PREVIEW
QUESTION READ REFLECT RECITE REVIEW (PQ4R)
TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN
MOTIVASI BELAJAR PADA MATERI LARUTAN PEYANGGA**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh Gelar
Sarjana Pendidikan



Disusun oleh:

ILMI NASIKAH

NIM: 1908076058

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

2023

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ilmi Nasikah

NIM : 1908076058

Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**EFEKTIVITAS STRATEGI PEMBELAJARAN *PREVIEW*
QUESTION READ REFLECT RECITE REVIEW (PQ4R)
TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN
MOTIVASI BELAJAR PADA MATERI LARUTAN PEYANGGA**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri,
kecuali sebagian tertentu yang dirujuk sebelumnya

Semarang, 22 Mei 2023

Pembuat Pernyataan,



Ilmi Nasikah
(1908076058)

LEMBAR PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Husein, Spolhan, Semarang
Telp. (029) 7602155 Fax. 7615387 Semarang 50185

Naskah skripsi berikut ini

Judul **Efektivitas Strategi Pembelajaran *Preview Question Read Reflect Revite Review* (PQRR) Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Motivasi Belajar Pada Materi Larutan Penyangga**

Penulis **Ilmi Nasikah**

NIM **1908076058**

Jurusan **Pendidikan Kimia**

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

Semarang, 22 Juni 2023

DEWAN PENGUJI

Penguji I

Uifa Lutfianasari, M Pd
NIP. 198809282019032019

Penguji II

Wiwik Kartika Sari, M Pd
NIP. 199302132019032020

Penguji III

Teguh Wibowo, S Pd I, M Pd
NIP. 198611102019031011



Penguji IV

Ella Izatun Nada, S. Pd., M Pd
NIP. 199210062019032023

Pembimbing I

Uifa Lutfianasari, M Pd
NIP. 198809282019032019

NOTA DINAS

Semarang, 22 Mei 2023

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Kimia

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb

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

Judul : Efektivitas Strategi Pembelajaran *Preview Question Read Reflect Recite Review* (PQ4R) Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Motivasi Belajar Pada Materi Larutan Pelekat

Nama : Ilmi Nasikah

NIM : 1908076058

Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang Munaqosyah

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Pembimbing,



Ulfa Lutfianasari, M.Pd
NIP. 1998809282019032019

ABSTRAK

Proses pembelajaran kimia yang efektif dan efisien harus diperbaiki dengan penggunaan berbagai strategi pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan strategi pembelajaran PQ4R terhadap keterampilan berpikir kritis dan motivasi belajar. Penelitian ini merupakan penelitian quasi eksperimen dengan desain eksperimen *nonequivalent control group design*. Populasi pada penelitian ini yaitu peserta didik kelas XI MIPA di MA Negeri Kendal. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 36 peserta didik kelas XI MIPA 4 sebagai kelas eksperimen dan 32 peserta didik kelas XI MIPA 3 sebagai kelas kontrol. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *cluster random sampling*. Teknik pengambilan data menggunakan observasi, wawancara, tes, angket dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan uji t keterampilan berpikir kritis didapatkan nilai signifikansi (Sig.) $0,000 < 0,05$ yang artinya terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis kelas eksperimen yang menerapkan strategi pembelajaran PQ4R dengan keterampilan berpikir kritis kelas kontrol yang menerapkan pembelajaran konvensional dan hasil uji t motivasi belajar diperoleh nilai signifikansi (Sig.) $0,001 < 0,05$ yang artinya terdapat perbedaan motivasi belajar kelas eksperimen yang menerapkan strategi pembelajaran PQ4R dengan motivasi belajar siswa kelas kontrol yang menerapkan pembelajaran konvensional. Berdasarkan uji N-Gain kelas eksperimen sebesar 44,18% dengan kategori kurang efektif dan kelas kontrol sebesar 14,83% dengan kategori tidak efektif. Solusi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis yang maksimal adalah dengan penerapan strategi pembelajaran PQ4R dengan berbantuan media *powerpoint*. Berdasarkan hasil uji N-Gain untuk kelas eksperimen sebesar 33,15% dengan kategori tidak efektif dan

kelas kontrol sebesar 15,29% dengan tidak efektif. Solusi yang dilakukan untuk meningkatkan motivasi belajar yang lebih maksimal adalah dengan penerapan strategi pembelajaran PQ4R dengan berbantuan media pembelajaran, solusi lain adalah dengan memberikan nilai, hadiah, dan dapat juga dilakukan dengan memberikan ulangan, mengumumkan hasilnya dan memberikan pujian.

Kata kunci: Berpikir kritis, PQ4R, Motivasi Belajar

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb

Alhamdulillahirobbil'alamin, Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, hidayah serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul "**Efektivitas Strategi Pembelajaran *Preview Question Read Reflect Recite Review (PQ4R)* Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Motivasi Belajar Pada Materi Larutan Penyangga**". Sholawat serta Salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, semoga mendapatkan syafaatnya di hari kiamat nanti.

Skripsi ini disusun guna memenuhi tugas dan persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Program Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang. Proses penyusunan skripsi tidak lepas dari bantuan, dukungan, motivasi dan do'a dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. K.H. Imam Taufiq, M. Ag. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
2. Dr. Ismail, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

3. Dr. Atik Rahmawati, M.Si selaku Ketua Jurusan dan Ketua Prodi Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang.
4. Sri Rahmania M.Pd. selaku dosen wali yang selalu memberikan nasihat, masukan, serta dukungan kepada penulis.
5. Ulfa Lutfianasari M.Pd. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam penelitian ini.
6. Tim validator instrumen yaitu Bu Nana Misrochah, S.Si, M.Pd dan Deni Ebit Nugroho, S.Si, M.Pd., yang telah memberikan saran selama penyusunan proses skripsi ini.
7. Segenap dosen, pegawai, serta civitas akademik di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan kepada penulis selama perkuliahan.
8. Bapak Giyono dan Ibu Sri Suripmiyati selaku orang tua penulis yang tidak pernah bosan dalam memberikan segalanya baik moral, materi, do'a, dukungan, kasih sayang sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
9. Juni Purwanti Kusumastuti, S.Pd., selaku guru mata pelajaran kimia MA Negeri Kendal yang telah memberikan waktu serta arahan ketika penelitian.

10. Siswa Kelas XI MIPA MA Negeri Kendal yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.
11. Teman-teman dari Pendidikan Kimia angkatan 2019 dan keluarga besar PK-C yang selalu saling memberi semangat dan tempat bertukar pikiran selama penyusunan skripsi.
12. Saudaraku Annisa Halim, Arifatus Sholikhah dan Amma Budi Ismail yang memberi semangat, do'a dan mendukung penulis.
13. Sahabatku Khudlaifah, yang senantiasa membersamai, terima kasih sudah menjadi bagian dari perjalanan saya hingga sekarang ini.
14. Semua pihak yang telah memberikan dukungan baik moral maupun materiil yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhirnya, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh sebab itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca. Aamiin.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Semarang, 25 Mei 2023

Penulis,



Ilmi Nasikah

1908076058

DAFTAR ISI

| | |
|---|-----------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| PERNYATAAN KEASLIAN | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN | iii |
| NOTA DINAS | iv |
| ABSTRAK | v |
| KATA PENGANTAR | vii |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR TABEL | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xv |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang Masalah..... | 1 |
| B. Identifikasi Masalah | 6 |
| C. Batasan Masalah | 7 |
| D. Rumusan Masalah | 7 |
| E. Tujuan Penelitian..... | 8 |
| F. Manfaat Penelitian | 8 |
| BAB II LANDASAN PUSTAKA | 10 |
| A. Kajian Teori | 10 |
| 1. Strategi Pembelajaran Preview, Question, Read, Reflect, Recite, Review (PQ4R) | 10 |
| 2. Keterampilan Berpikir Kritis | 16 |
| 3. Motivasi Belajar..... | 19 |
| 4. Materi Larutan Penyangga..... | 25 |

| | |
|---|-----------|
| B. Penelitian yang Relevan..... | 32 |
| C. Kerangka Berpikir | 36 |
| D. Hipotesis Penelitian | 37 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 38 |
| A. Jenis Penelitian | 38 |
| B. Tempat dan Waktu Penelitian..... | 39 |
| C. Populasi dan Sampel Penelitian | 39 |
| D. Definisi Operasional Variabel..... | 40 |
| E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data..... | 41 |
| F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen..... | 44 |
| BAB IV PEMBAHASAN | 55 |
| BAB V SIMPULAN DAN SARAN | 85 |
| A. Simpulan | 85 |
| B. Saran..... | 86 |
| DAFTAR PUSTAKA | 88 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Judul | Halaman |
|---------------|-----------------------------------|----------------|
| Gambar 2.1 | Kerangka Berpikir | 40 |
| Gambar 4.1 | Pertanyaan Peserta Didik | 72 |
| Gambar 4.2 | Jawaban Peserta Didik | 73 |
| Gambar 4.3 | Grafik Rata-rata Berpikir Kritis | 75 |
| Gambar 4.4 | N-Gain Berpikir Kritis | 76 |
| Gambar 4.5 | Grafik Rata-rata Motivasi Belajar | 78 |
| Gambar 4.6 | N-Gain Motivasi Belajar | 79 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Judul | Halaman |
|--------------|---|----------------|
| Tabel 3.1 | <i>Nonequivalent Control Group Design</i> | 42 |
| Tabel 3.2 | Tingkat Kesukaran | 53 |
| Tabel 3.3 | Daya Pembeda Soal | 54 |
| Tabel 3.4 | Kriteria Uji N-Gain | 58 |
| Tabel 3.5 | Kriteria Tafsiran Uji N-Gain | 58 |
| Tabel 4.1 | Uji Validitas Soal | 60 |
| Tabel 4.2 | Uji Tingkat Kesukaran | 61 |
| Tabel 4.3 | Uji Daya Beda | 62 |
| Tabel 4.4 | Butir Soal yang dipakai | 63 |
| Tabel 4.5 | Soal Berdasarkan Indikator Berpikir Kritis | 63 |
| Tabel 4.6 | Uji Normalitas Populasi | 65 |
| Tabel 4.7 | Uji Homogenitas Populasi | 65 |
| Tabel 4.8 | Uji Normalitas <i>Pretest</i> Berpikir Kritis | 66 |
| Tabel 4.9 | Uji Normalitas <i>Posttest</i> Berpikir Kritis | 67 |
| Tabel 4.10 | Pedoman Penilaian Skala Likert | 68 |
| Tabel 4.11 | Uji Normalitas <i>Pretest</i> Motivasi Belajar | 69 |
| Tabel 4.12 | Uji Normalitas <i>Posttest</i> Motivasi Belajar | 69 |
| Tabel 4.13 | Uji N-Gain Berpikir Kritis | 72 |
| Tabel 4.14 | Uji N-Gain Motivasi Belajar | 73 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Judul | Halaman |
|-------------|---|---------|
| Lampiran 1 | Silabus Larutan Penyangga | 91 |
| Lampiran 2 | Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol | 102 |
| Lampiran 3 | Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen | 110 |
| Lampiran 4 | Hasil Angket Pra Riset Peserta Didik | 117 |
| Lampiran 5 | Hasil Wawancara Guru Kimia | 119 |
| Lampiran 6 | Kisi-kisi Tes Keterampilan Berpikir Kritis | 120 |
| Lampiran 7 | Pedoman Penskoran | 141 |
| Lampiran 8 | Lembar Validasi Instrumen Soal | 149 |
| Lampiran 9 | Instumen Uji Coba Soal | 153 |
| Lampiran 10 | Daftar Peserta Didik Uji Coba | 157 |
| Lampiran 11 | Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen | 158 |
| Lampiran 12 | Hasil Uji Tingkat Kesukaran | 159 |
| Lampiran 13 | Hasil Uji Daya Beda | 160 |
| Lampiran 14 | Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Populasi | 161 |
| Lampiran 15 | Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Berpikir Kritis | 162 |
| Lampiran 16 | Kisi-kisi Angket Motivasi Belajar | 165 |
| Lampiran 17 | Angket Motivasi Belajar | 166 |
| Lampiran 18 | Daftar Peserta didik Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol | 169 |
| Lampiran 19 | Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Keterampilan Berpikir Kritis | 170 |
| Lampiran 20 | Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Motivasi Belajar | 171 |
| Lampiran 21 | Hasil Uji Normalitas <i>Pretest</i> Berpikir Kritis | 172 |
| Lampiran 22 | Hasil Uji Normalitas <i>Posttest</i> Berpikir Kritis | 173 |
| Lampiran 23 | Hasil Uji <i>t</i> Berpikir kritis | 174 |
| Lampiran 24 | Hasil Uji Normalitas <i>Pretest</i> Motivasi Belajar | 175 |
| Lampiran 25 | Hasil Uji Normalitas <i>Posttest</i> Motivasi Belajar | 176 |
| Lampiran 26 | Hasil Uji <i>t</i> Motivasi Belajar | 177 |

| | | |
|-------------|-------------------------------------|-----|
| Lampiran 27 | Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) | 178 |
| Lampiran 28 | Hasil Uji N-Gain Berpikir Kritis | 184 |
| Lampiran 29 | Hasil Uji N-Gain Motivasi Belajar | 185 |
| Lampiran 30 | Dokumentasi | 186 |
| Lampiran 31 | Surat Penunjukan Pembimbing Skripsi | 188 |
| Lampiran 32 | Surat Izin Riset | 189 |
| Lampiran 33 | Riwayat Hidup | 190 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan upaya mempersiapkan peserta didik untuk berperan baik dalam berbagai lingkungan masa depan melalui pendampingan dan pelatihan (Abidin, Mulyati, & Yunansah, 2017). Pendidikan di abad 21 telah menerapkan agar peserta didik memiliki kecakapan dalam berpikir, kecakapan dalam bertindak, kecakapan dalam menjalani hidup sehari-hari (Agustine, Nizkon & Nawawi, 2020). Kurikulum 2013 tuntutan untuk memenuhi kompetensi abad 21, kurikulum 2013 diberlakukan dengan tujuan antara lain adalah untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skill*) atau HOTS (Tumewu, 2018). Salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah keterampilan berpikir kritis.

Berpikir kritis adalah keterampilan penting untuk hidup, bekerja dan berfungsi secara efektif dalam semua aspek kehidupan (Faiz, 2012). Pentingnya mengembangkan keterampilan berpikir kritis harus terus ditekankan sejak jenjang pendidikan paling awal hingga perguruan tinggi. Keadaan ini memerlukan penekanan yang lebih besar pada proses pembelajaran berpikir (Satwika, Laksmiwati, & Khoirunnisa, 2018). Salah satu permasalahan yang sedang dihadapi di dunia pendidikan adalah rendahnya keterampilan

berpikir kritis peserta didik (Azmi, 2021). Banyak faktor yang menyebabkan rendahnya keterampilan berfikir kritis salah satunya adalah penggunaan model pembelajaran yang kurang tepat dalam proses kegiatan pembelajaran yang dilakukan (Dari dan Ahmad, 2020). Hasil penelitian Windarti, Slameto & Widyanti, (2018) menunjukkan bahwa penyebab rendahnya keterampilan berpikir kritis peserta didik adalah pembelajaran yang konvensional sehingga mengakibatkan peserta didik cenderung pasif dan proses pembelajaran kurang menarik bahkan membosankan bagi peserta didik.

Berdasarkan data pra riset yang dilakukan di MA Negeri Kendal, 71,4% dari 28 responden menyatakan proses pembelajaran masih menggunakan metode ceramah atau berpusat pada guru. Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru kimia di MA Negeri Kendal didapatkan informasi bahwa proses pembelajaran jarang menerapkan pembelajaran yang mengarah pada keterampilan berpikir kritis, sehingga keterampilan berpikir kritis peserta didik cenderung rendah, hal ini terlihat dari belum mampunya peserta didik memecahkan permasalahan dengan baik. Keterampilan berpikir kritis peserta didik perlu ditingkatkan karena berpengaruh terhadap kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari. Menumbuhkan keterampilan berpikir kritis

peserta didik perlu adanya proses pembelajaran yang memaksimalkan proses berpikir peserta didik dan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (Nurhudayah, Lesmono & Subiki, 2016). Keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran memotivasi peserta didik untuk aktif dalam pembelajaran seperti diskusi, bertanya serta menjawab pertanyaan (Asy'ari, Saefi & Cholid, 2023). Menurut Fernanda et al., (2019), keterampilan berpikir kritis merupakan keterampilan penting untuk dilatih dan ditanamkan dalam pembelajaran kimia.

Prinsip pembelajaran kimia di sekolah menurut Fernanda (2019), menekankan agar peserta didik mempelajari prinsip-prinsip kimia secara sistematis, terstruktur dan mendalam. Pembelajaran kimia yang tidak bervariasi dan tidak menarik bagi peserta didik dapat menyebabkan rendahnya motivasi belajar kimia (Nugrahaeni, Redhana, & Kartawan, 2017). Berdasarkan observasi yang telah dilakukan melalui pengamatan, peserta didik cenderung tidak termotivasi dalam memahami konsep kimia yang abstrak. Hal ini terbukti 71,4% dari 28 responden peserta didik di MA Negeri Kendal mengalami kesulitan dalam pembelajaran kimia karena kimia bersifat kompleks, proses pembelajaran kurang menarik dan strategi pembelajaran yang digunakan kurang efektif. Salah satu materi kimia berupa konsep-konsep, definisi dan

pengetahuan penerapan dalam kehidupan sehari-hari adalah larutan penyangga.

Larutan penyangga adalah salah satu topik yang harus dikuasai peserta didik, materi larutan penyangga adalah pendalaman dari materi sebelumnya yaitu asam dan basa yang erat hubungan kehidupan sehari-hari (Ma'rifatun, Martini, & Utomo, 2014). Teori larutan penyangga bersifat kompleks dan banyak menggunakan perhitungan matematika dalam menyelesaikan soal (Sanjiwani, Muderawan & Sudiana, 2018). Hasil penelitian Yunitasari, Susilowati & Nurhayati, (2013) menunjukkan bahwa konsep materi larutan penyangga merupakan yang kompleks, sehingga banyak peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi larutan penyangga.

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan, peserta didik belajar hanya dengan menghafal teori, peserta didik cenderung menerima pengetahuan apa adanya tanpa adanya motivasi untuk berusaha berpikir dan merespon secara kritis. Hasilnya karena tidak ada dorongan motivasi sangat berdampak pada proses pembelajaran (Fernanda et al., 2019). Berdasarkan data pra riset 32,1% dari 28 responden menganggap larutan penyangga adalah materi yang sulit dipelajari sehingga peserta didik pasif saat proses pembelajaran berlangsung.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka dilakukan upaya untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan motivasi belajar peserta didik dalam pembelajaran kimia, salah satunya dengan strategi pembelajaran *Preview, Question, Read, Reflect, Recite, Review* (PQ4R). Strategi pembelajaran PQ4R yang akan diterapkan dapat melatih peserta didik untuk menemukan konsep atau suatu permasalahan melalui segala sumber bacaan dapat menyelesaikan solusi sendiri (Siregar, 2020). Strategi PQ4R adalah strategi yang berguna untuk membantu peserta didik mengingat apa yang mereka baca, mengingat informasi dari bacaan dapat membantu guru mengaktifkan keterampilan peserta didik dalam memahami materi pembelajaran dan meningkatkan keterampilan pemecahan matematis (Fitriyanti, Masykur, & Putra, 2021).

Strategi PQ4R mampu membantu peserta didik mengungkapkan pengetahuannya dan membantu peserta didik yang memiliki daya ingatan yang buruk dalam menghafal konsep-konsep pembelajaran (Ratnawuri, Fikri, & Suprihatin, 2018). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Mitakhurrofi'ah, Prof Dr.Zuhad Kun Prasetyo, dan Ir. Ekosari Roektiningroem, M.P, (2018), menunjukkan bahwa strategi PQ4R berpengaruh terhadap motivasi belajar peserta didik, strategi PQ4R dapat mengubah pola pelajaran menjadi *student centered learning* dan memfasilitasi peserta didik untuk lebih

aktif dalam pembelajaran dengan meninjau bacaan, bertanya, membaca, merefleksi materi, mengungkapkan gagasan dan mengulas kembali sehingga keterampilan berpikir kritis dan motivasi belajar peserta didik dapat meningkat.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan diatas, peneliti berkeinginan untuk melakukan penelitian dengan judul **“Efektivitas Strategi Pembelajaran *Preview, Question, Read, Reflect, Recite, Review (PQ4R)* Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Motivasi Belajar Pada Materi Larutan Penyangga”**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan masalah yang telah diuraikan di latar belakang, masalah ini dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Mata pelajaran kimia dianggap pelajaran yang sukar dan sulit dipahami oleh peserta didik sehingga peserta didik kurang motivasi untuk belajar materi kimia. Berdasarkan hasil pra riset 71,4% dari 28 responden mengalami kesulitan dalam pembelajaran kimia karena kimia bersifat kompleks.
2. Guru menggunakan metode ceramah dalam menjelaskan materi. Berdasarkan hasil pra riset 71,4% dari 28 responden menyatakan bahwa pembelajaran berpusat pada guru atau konvensional.

3. Peserta didik sering pasif selama waktu kelas, tidak ada interaksi atau komunikasi antara peserta didik.
4. Keterampilan berpikir kritis peserta didik masih rendah ditandai dengan masih banyak peserta didik yang belum mampu memecahkan suatu permasalahan dengan baik.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan terdapat batasan masalah diperlukan agar penelitian ini tidak terlalu luas, batasan masalahnya sebagai berikut:

1. Dampak strategi PQ4R terhadap keterampilan berpikir kritis dan motivasi belajar peserta didik pada materi larutan penyangga
2. Penelitian ini dilaksanakan di MAN Kendal dengan peserta didik kelas XI MIPA, 2 kelas tahun ajaran 2022/2023.
3. Materi ajar yang digunakan peneliti adalah larutan penyangga

D. Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang masalah yang akan peneliti teliti adalah:

1. Bagaimana keefektifan strategi pembelajaran PQ4R terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi penyangga?

2. Bagaimana keefektifan strategi pembelajaran PQ4R terhadap motivasi belajar peserta didik pada materi penyangga?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka tujuan dari penelitian yang akan dilakukan adalah untuk:

1. Mengetahui keefektifan strategi pembelajaran PQ4R terhadap keterampilan berpikir kritis pada materi penyangga
2. Mengetahui keefektifan strategi pembelajaran PQ4R terhadap motivasi belajar peserta didik pada materi penyangga

F. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang dilangsungkan secara praktek maupun teori yaitu:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian yang akan dilakukan diinginkan bisa berguna sebagai sumber informasi dan solusi ketika menjawab suatu permasalahan yang terjadi terutama meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan motivasi yang tinggi pada peserta didik terhadap materi larutan penyangga. Dan hal ini dapat menjadi bahan pertimbangan bagi peneliti selanjutnya saat merancang penelitian ini.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peserta didik

- 1) Mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam memecahkan suatu permasalahan dengan baik
- 2) Mampu memberikan motivasi pada peserta didik guna mengkaji materi larutan penyangga.
- 3) Mampu menghilangkan rasa bosan ketika proses pembelajaran berlangsung serta meningkatkan kesan kimia bukanlah pelajaran yang sulit.

b. Bagi Guru

Meningkatkan variasi strategi pembelajaran yang inovatif dan menarik sehingga guru memiliki multimedia dan multi metode dalam mengajar.

c. Bagi Sekolah

Mempunyai strategi yang dapat memperluas pengetahuan guru dan peserta didik dalam pelajaran kimia

d. Bagi Peneliti

Sebagai referensi untuk mengetahui strategi yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan motivasi belajar peserta didik serta menambah pengetahuan mengenai cara mengukur aspek keterampilan berpikir kritis.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Strategi Pembelajaran *Preview, Question, Read, Reflect, Recite, Review (PQ4R)*

- a) Pengertian Strategi Pembelajaran *Preview, Question, Read, Reflect, Recite, Review (PQ4R)*

Strategi merupakan garis acuan penting untuk melakukan kegiatan mencapai tujuan yang diinginkan. Strategi pembelajaran harus dipersiapkan dengan baik agar proses pembelajaran berjalan dengan efisien dan siap untuk belajar apa pun dan membuat peserta didik tidak bosan (Siregar, 2020). Strategi pembelajaran PQ4R oleh Thomas dan Robinson di 1972 ini merupakan penyempurnaan dari strategi SQ3R dari Robinson 1941, PQ4R singkatan dari (*Preview, Question, Read, Reflect, Recite, Review*). Strategi PQ4R digunakan membantu peserta didik mengingat apa yang dibaca dan dapat mendukung proses pembelajaran di kelas melalui kegiatan membaca. Kegiatan ini dirancang untuk mempelajari bab buku pelajaran bab demi bab. Dengan cara ini, peserta didik mengembangkan dan menguasai pengetahuan dasar pertama membaca buku pelajaran (Nasution, 2018).

Strategi PQ4R adalah strategi yang berguna untuk membantu peserta didik dalam mengingat apa yang peserta didik baca, dan membuat peserta didik mengingat informasi dan fakta dari bacaan dapat membantu guru dalam mengaktifkan keterampilan peserta didik untuk memahami materi pembelajaran memecahkan masalah. PQ4R adalah singkatan dari *Preview* (baca cepat), *Question* (pertanyaan), *Read* (baca), *Reflect* (refleksi), *Recite* (tanyakan pada diri sendiri), *Review* (ulangi secara menyeluruh) (Fitriyanti et al., 2021). Strategi PQ4R mencakup metode pengajaran yang membantu peserta didik memahami dan mempertahankan pengetahuan melalui membaca dalam berbagai cara (Siregar, 2020).

PQ4R adalah strategi yang efisien untuk meningkatkan memori untuk memahami konten teks. PQ4R mendorong peserta didik untuk terlibat aktif dalam pembelajaran dan memahami materi pelajaran. Strategi ini diterapkan secara berurutan. Peserta didik lebih cenderung mengingat apa yang telah mereka baca, sehingga dapat mendukung proses pembelajaran yang berlangsung di kelas karena peserta didik lebih cenderung mengingat apa yang telah peserta didik baca. Strategi PQ4R sangat baik untuk

menanamkan pengetahuan dalam bentuk pernyataan konsep, definisi, aturan dan pengetahuan yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, strategi PQ4R dapat membantu dalam peserta didik mengasah keterampilan bertanya dan komunikasi pengetahuannya mereka (Ulfa, 2019).

b) Sintak Strategi Pembelajaran PQ4R

Langkah-langkah strategi PQ4R sebagai berikut:

1) *Preview*

Langkah pertama ini dimaksudkan agar peserta didik membaca selintas dengan cepat sebelum memulai membaca bahan peserta didik. Peserta didik dapat memulai dengan membaca topik, sub topik utama, judul dan sub judul, kalimat-kalimat permulaan atau akhir suatu paragraf atau ringkasan pada akhir suatu bab. Apabila hal itu tidak ada peserta didik dapat dengan cepat memindai setiap halaman dan membaca beberapa kalimat untuk mengetahui apa yang akan dibahas. Berfokus pada konsep konsep yang akan menjadi inti pembahasan dalam bahan bacaan peserta didik. Lebih mudah bagi peserta didik untuk memahami seluruh konsep yang ada.

2) *Question*

Langkah kedua melibatkan peserta didik diminta mengajukan pertanyaan-pertanyaan kepada diri sendiri untuk setiap bab yang dari bahan bacaan peserta didik. Pertanyaan diawali dengan 5W+1H. Jika penulis sudah mencantumkan daftar pertanyaan di akhir bab, sebaiknya peserta didik membacanya terlebih dahulu. Pengalaman telah mengajarkan bahwa apabila seseorang membaca untuk menjawab sejumlah pertanyaan, maka akan membaca lebih cermat dan teliti serta membantu mengingat apa yang dibacanya (Linayaningsih, 2011).

3) *Read*

Peserta didik terlibat dalam membaca aktif, yaitu membaca dengan bereaksi terhadap apa yang dibaca. Saat peserta didik membaca, mereka dapat mengingat, dan pahami informasi yang mereka baca. Pada langkah ini, peserta didik tidak perlu membuat catatan panjang. Mencari jawaban atas semua pertanyaan yang telah dibuat sebelumnya.

4) *Reflect*

Refleksi bukanlah langkah yang terpisah dengan langkah ketiga (*read*) tidak lain adalah

sebuah komponen langkah ketiga sangat penting. Selama membaca, Peserta didik tidak hanya harus menghafal atau melafalkan, tetapi telah mencoba untuk memahami informasi yang disajikan melalui:

- a) Koneksi informasi tentang hal-hal yang diketahui,
- b) Gabungkan subtopik dalam teks dengan konsep atau prinsip utama,
- c) Mencoba menyelesaikan inkonsistensi dalam informasi disajikan,
- d) Selesaikan dengan menggunakan bahan pertanyaan yang disimulasikan dan disarankan berasal dari materi pelajaran.

5) *Recite*

Pada langkah kelima, peserta didik diinstruksikan untuk merenungkan (mengingat) kembali informasi yang telah peserta didik peroleh dengan menguraikan ide-ide penting dan dengan menanyakan dan menjawab pertanyaan-pertanyaan. Peserta didik dapat melihat kembali catatan yang telah dibuat dan menggunakan kata-kata yang ditonjolkan dalam bacaan. Dari catatan-catatan yang telah dibuat peserta didik meringkas

poin-poin penting dari bahan bacaan atau membuat inti sari bacaan.

6) *Review*

Pada langkah terakhir ini peserta didik diminta untuk membaca catatan singkat (inti sari) yang telah dibuatnya, mengulang bacaan kembali seluruh isi bacaan bila perlu dan sekali lagi jawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan (Widiyanthi et al., 2014).

c) Kelebihan dan Kekurangan Strategi PQ4R

Setiap strategi pembelajaran pasti memiliki kelebihan dan kekurangan. Berikut kelebihan dari strategi pembelajaran PQ4R:

- 1) Sangat tepat digunakan dalam pengajaran pengetahuan deklaratif seperti konsep-konsep, definisi, kaidah-kaidah, dan pengetahuan yang dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari.
- 2) Dapat membantu peserta didik dengan ingatan yang buruk dalam menghafal konsep-konsep pelajaran.
- 3) Mudah diterapkan di semua tingkat pendidikan
- 4) Mampu membantu peserta didik menjadi lebih baik dalam mengungkapkan pengetahuannya dan mengajukan pertanyaan.

5) Dapat menjangkau materi pelajaran dalam cakupan yang luas.

Kekurangan metode PQ4R, yaitu:

- 1) Tidak tepat diterapkan pada pengajaran pengetahuan yang bersifat prosedural seperti pengetahuan keterampilan
- 2) Jika sumber daya seperti buku peserta didik (Buku paket) tidak tersedia di sekolah, penerapannya akan sangat menantang (Ratnawuri, Fikri, & Suprihatin, 2018).

Berdasarkan kelebihan dan kekurangan yang telah dibahas di atas, dapat dikatakan bahwa agar strategi PQ4R efektif, guru perlu memiliki pemahaman yang mendalam tentang peserta didik di kelas untuk meminimalisir kekurangan dalam penggunaan strategi ini.

2. Keterampilan Berpikir Kritis

Berpikir kritis adalah proses yang ditujukan untuk membuat keputusan rasional tentang apakah akan percaya atau melakukan sesuatu. Berpikir kritis adalah proses yang berkelanjutan, aktif dan menyeluruh. Individu yang memiliki keterampilan berpikir kritis, dapat diketahui dari indikator atau karakteristik keterampilan berpikirnya (Haryani, 2011). Menurut Ennis dalam

Sastrika (2013), berpikir kritis merupakan keterampilan berpikir yang harus dikembangkan dan dikuasai oleh peserta didik dalam mempelajari kimia. Berpikir kritis adalah berpikir logis dan rasional yang berfokus pada pengambilan keputusan tentang apa yang harus dipercaya dan apa yang harus dilakukan.

Keterampilan berpikir kritis sendiri dapat diartikan sebagai keterampilan peserta didik untuk mengidentifikasi dan mengklarifikasi masalah, termasuk keterampilan menangkap poin-poin penting, menemukan persamaan dan perbedaan, menggali informasi dan data yang relevan, menelaah dan mengevaluasi, mengidentifikasi fakta, menemukan sudut pandang dan menganalisis masalah, serta menarik kesimpulan yang dapat dimengerti dan dapat dipertanggung jawabkan. Kualitas proses pembelajaran dapat dilihat dari keterampilan berpikir kritis peserta didik pada proses pembelajaran atau dari hasil belajar peserta didik itu sendiri, oleh karena itu agar peserta didik dapat berpikir kritis harus dilakukan upaya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran yang dilakukan di sekolah (Yunita, Rohiat, & Amir, 2018).

Keterampilan berpikir kritis seseorang dapat menunjukkan arah yang sesuai dapat ditampilkan saat

bekerja dan berpikir, membantu untuk memecahkan masalah semakin akurat. Deskripsi ini menjelaskan bila diperlukan selama proses pembelajaran, sebagaimana firman Allah dalam Al-Qur'an surat Ali Imran ayat 190-191:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ
 (190) الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ
 السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ (191)

Artinya: “Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri, duduk atau dalam keadaan berbaring, dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata),” Ya Tuhan kami, tidaklah Engkau menciptakan semua ini sia-sia; Maha Suci Engkau, lindungilah kami dari Azab Neraka”.

Berdasarkan ayat di atas diketahui Allah mewajibkan umatnya mencari pengetahuan (ilmu) dan untuk berpikir dan mengamati langit, mengamati alam, dan mengamati bumi yakni seluruh ketetapan yang bisa menggambarkan kebesaran Allah. Siang dan malam adalah salah satu tanda bagi orang yang berpikir, berdasarkan hasil pemikiran tersebut hendaklah orang harus menganalisis dan merenungkan hal-hal di alam.

Berpikir kritis adalah berpikir rasional dan tepat yang dapat memutuskan apa yang harus diyakini atau dilakukan (Faiz, 2012). Menurut Ennis dalam Lestari (2014) keterampilan berpikir kritis ada lima indikator yaitu:

- a) Memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*)
- b) Mengembangkan keterampilan dasar (*basic support*)
- c) Menarik kesimpulan (*inference*)
- d) Membuat penjelasan atau klarifikasi lebih lanjut (*advances clarification*)
- e) Menentukan atau mengidentifikasi strategi dan taktik (*strategi and tactics*) untuk pemecahan masalah.

3. Motivasi Belajar

a. Pengertian Motivasi Belajar

Motivasi adalah kekuatan internal dan eksternal yang mendorong seseorang untuk mencapai tujuan tertentu yang ditetapkan sebelumnya. Tingkah laku seseorang berdasarkan atas motivasi tertentu mengandung tema berdasarkan motivasi yang mendasarinya. Menurut Curzon (1983) dalam Fitriani (2017) berasal dari kata *motus, movere = to move*, dan para ahli psikologi mengartikannya sebagai gejala yang meliputi dorongan dan tingkah laku dalam

pencarian tujuan pribadi, kecenderungan untuk melakukan aktivitas, dari dorongan yang kuat. Mulailah dengan saran dan diakhiri dengan respons adaptif yang sesuai, yang membangun, mengatur, dan mempertahankan pola perilaku. Motivasi belajar merupakan suatu keadaan dalam diri seseorang dimana ada dorongan untuk melakukan sesuatu guna mencapai tujuan (Emda, 2017).

Motivasi merupakan faktor psikologis non intelektual yang sangat mempengaruhi keinginan seorang peserta didik untuk mengikuti suatu pembelajaran. Prestasi belajar yang diperoleh peserta didik sangat dipengaruhi oleh motivasinya dalam mengikuti kegiatan pembelajaran. Motivasi peserta didik akan terdorong jika ada beberapa hal yang mempengaruhi kondisi psikisnya. Berdasarkan pendapat di atas maka perbedaan motivasi peserta didik dalam proses belajar dan mengajar dapat diatasi dengan memberikan pendekatan, metode dan media yang tepat selama peserta didik belajar (Ambarwati, Yusrin, & Winaryati 2017). Motivasi peserta didik dalam belajar tergantung dari faktor yang mempengaruhinya. Motivasi bersifat intrinsik dan ekstrinsik. Motivasi bersifat intrinsik yaitu kemauan

belajar dari dirinya sendiri lebih kuat, sedangkan motivasi bersifat ekstrinsik yaitu kemauan belajar tergantung dari faktor luarnya. Kebanyakan diantara peserta didik-peserta didik yang sering terjadi yaitu pada motivasi bersifat ekstrinsik (Amni, Ningrat, & Raehanah, 2021)

b. Fungsi Motivasi dalam Belajar

Keberhasilan proses belajar mengajar dipengaruhi oleh motivasi belajar peserta didik. Guru selaku pendidik perlu mendorong peserta didik untuk belajar dalam mencapai tujuan. Dua fungsi motivasi dalam proses pembelajaran yang dikemukakan oleh Emda (2017) dalam yaitu:

- 1) Mendorong peserta didik untuk beraktivitas
Perilaku setiap orang disebabkan karena dorongan yang muncul dari dalam yang disebut dengan motivasi. Besar kecilnya semangat seseorang untuk bekerja sangat ditentukan oleh besar kecilnya motivasi orang tersebut. Semangat peserta didik dalam menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru tepat waktu dan ingin mendapatkan nilai yang baik karena peserta didik memiliki motivasi yang tinggi untuk belajar.

- 2) Sebagai pengarah tingkah laku yang ditunjukkan setiap individu pada dasarnya diarahkan untuk memenuhi kebutuhannya atau untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan. Dengan demikian Motivasi berfungsi sebagai pendorong usaha dan pencapaian tujuan pembelajaran. Adanya motivasi yang baik dalam belajar akan menunjukkan hasil yang baik.

Selanjutnya menurut Emda (2017) ada tiga fungsi motivasi yaitu:

- 1) Mendorong manusia untuk berbuat, jadi sebagai penggerak atau motor yang melepaskan energi. Motivasi dalam hal ini merupakan motor penggerak dari setiap kegiatan yang dilakukan.
- 2) Menentukan arah perbuatan kearah yang ingin dicapai. Dengan demikian motivasi dapat memberikan arah dan kegiatan yang harus dikerjakan sesuai dengan rumusan tujuannya.
- 3) Menyeleksi perbuatan, yakni menentukan perbuatan-perbuatan apa yang harus dikerjakan guna mencapai tujuan,

Jadi adanya motivasi akan memberikan dorongan, arah dan perbuatan yang akan dilakukan dalam upaya mencapai tujuan yang telah dirumuskan sebelumnya.

Fungsi motivasi sebagai pendorong usaha dalam mencapai prestasi, karena seseorang melakukan usaha harus mendorong keinginannya, dan menentukan arah perbuatannya kearah tujuan yang hendak dicapai. Dengan demikian peserta didik dapat menyeleksi perbuatan untuk menentukan apa yang harus dilakukan yang bermanfaat bagi tujuan yang hendak dicapainya (Emda, 2017).

c. Peran Guru sebagai Motivator

Sejalan dengan pergeseran makna pembelajaran dari pembelajaran yang berorientasi kepada guru (*teacher oriented*) ke pembelajaran yang berorientasi kepada peserta didik (*student oriented*), maka peran guru dalam proses pembelajaran pun mengalami pergeseran, salah satunya adalah penguatan peran guru sebagai motivator. Proses pembelajaran akan berhasil manakala peserta didik mempunyai motivasi dalam belajar. Oleh sebab itu, guru perlu menumbuhkan motivasi belajar peserta didik. Untuk memperoleh hasil belajar yang optimal, guru dituntut kreatif membangkitkan motivasi belajar peserta didik, sehingga terbentuk perilaku belajar peserta didik yang efektif.

Dalam perspektif manajemen maupun psikologi, dapat menjumpai beberapa teori tentang motivasi (*motivation*) dan pemotivasian (*motivating*) yang diharapkan dapat membantu para manajer (baca: guru) untuk mengembangkan keterampilannya dalam memotivasi para peserta didiknya agar menunjukkan prestasi belajar atau kinerjanya secara unggul. Kendati demikian, dalam praktiknya memang harus diakui bahwa upaya untuk menerapkan teori-teori tersebut atau dengan kata lain untuk dapat menjadi seorang motivator yang hebat bukanlah hal yang sederhana, mengingat begitu kompleksnya masalah-masalah yang berkaitan dengan perilaku individu (peserta didik), baik yang terkait dengan faktor-faktor internal dari individu itu sendiri maupun keadaan eksternal yang mempengaruhinya (Arianti, 2019).

Indikator motivasi belajar menurut Uno (2011) yaitu:

- a) Mempunyai hasrat dan keinginan belajar
- b) Terdapat dorongan dan kebutuhan belajar
- c) Mempunyai harapan atau cita-cita masa depan
- d) Terdapat penghargaan ketika belajar
- e) Terdapat aktivitas yang menarik ketika belajar

- f) Terdapat lingkungan belajar yang kondusif, sehingga memungkinkan seorang peserta didik belajar dengan baik

4. Materi Larutan Penyangga

a. Pengertian Larutan Penyangga

Larutan penyangga atau larutan buffer adalah suatu larutan yang dapat mempertahankan pH tertentu terhadap upaya untuk mengubah pH, misalnya penambahan asam, basa atau pengencer. Dengan kata lain, pH larutan penyangga tidak berubah meskipun larutan ditambahkan sejumlah kecil asam kuat, basa kuat atau larutan diencerkan. Dalam berbagai kegiatan yang sering melibatkan reaksi larutan diperlukan pH yang konstan. Misalnya, kita membutuhkan larutan pH = 4 dan tidak ada perubahan pH selama percobaan. Cairan dalam tubuh kita juga perlu menjaga pH-nya, pada harga 7,4. Misalnya, pH berubah kurang dari 7,0 atau lebih besar dari 7,8 ini sangat berbahaya bagi tubuh kita dan bahkan dapat menyebabkan kematian. Oleh karena itu, cairan dalam tubuh kita harus memiliki sifat larutan penyangga dengan cara ini ia mempertahankan pH cairan tubuh meskipun

tubuh kita menerima berbagai penambahan, misalnya berbagai aditif seperti zat yang mengandung asam atau basa (Permana, 2009).

مَرَجَ الْبَحْرَيْنِ يَلْتَقِيَانِ - بَيْنَهُمَا بَرْزَخٌ لَا يَبْغِيَانِ

Artinya: “Dia memberikan dua lautan mengalir yang keduanya kemudian bertemu, antara keduanya ada batas yang tidak dilampaui masing-masing” (Q.S Ar Rahman: 19-20)

Ayat diatas menunjukkan bahwa tanda kebesaran Allah terlihat jelas, seperti dua jenis air yang bertemu, tetapi air itu tidak dapat bercampur, seperti konsep larutan penyangga, larutan penyangga merupakan larutan yang dapat mempertahankan nilai pH sehingga tidak mengalami perubahan akibat penambahan air (pengenceran), sedikit asam atau sedikit basa, hal ini berhubungan dengan ayat tersebut.

b. Jenis Larutan Penyangga

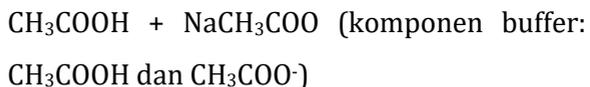
Jika asam atau basa ditambahkan ke air, dalam jumlah yang sedikit, akan terjadi perubahan pH yang tajam. Mengapa demikian? situasi lain jika kita menambahkan HCl atau NaOH ke dalam campuran CH_3COOH atau CH_3COONa dan NH_4OH atau NH_4Cl pH relatif tidak berubah. Bagaimana

larutan tersebut mempertahankan pH? Seperti disebutkan di atas, larutan yang dapat mempertahankan pH disebut larutan buffer atau penyangga. pH larutan tergantung pada perbandingan konsentrasi ion H^+ dengan konsentrasi ion OH^- dalam larutannya. Sedangkan larutan penyangga adalah larutan yang mengandung suatu komponen komponen asam-basa yang tidak bereaksi satu sama lain, sehingga membentuk larutan penyangga dapat bereaksi dengan ion H^+ dan OH^- , Larutan buffer dapat dibuat dengan mencampurkan asam lemah dengan basa konjugatnya atau dengan basa lemah dan asam konjugatnya (Permana, 2009).

Larutan penyangga dibedakan atas larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa.

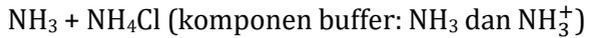
- 1) Larutan penyangga asam mengandung suatu asam lemah (HA) dengan basa konjugasinya (A^-)

Contoh:



- 2) Larutan penyangga basa mengandung basa lemah (B) dengan asam konjugasinya (BH^+).

Contoh:



(Utami et al., 2009).

c. Menghitung pH larutan Penyangga

1) Sistem penyangga asam lemah dan basa konjugasinya

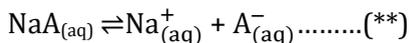
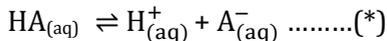
Yang berperan penting dalam larutan penyangga adalah sistem reaksi kesetimbangan yang terjadi pada asam lemah dan basa lemah.

Contoh:

Asam lemah (HA)

Basa konjugasi A^- yang berasal dari NaA

Maka dalam larutan terdapat sistem kesetimbangan:



Dari reaksi kesetimbangan (*) diperoleh:

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

Maka, konsentrasi ion $[\text{H}^+]$ dapat dinyatakan:

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

Dalam campuran di atas, HA adalah asam lemah, jadi sedikit saja terionisasi, sehingga

konsentrasi HA dapat diasumsikan konstan. Sedangkan konsentrasi $[A^-]$ berasal dari dua komponen, yaitu $[A^-]$ dari asam lemah HA dan $[A^-]$ dari NaA. Hampir semua $[A^-]$ dalam larutan berasal dari garam (NaA), karena asam lemah (HA) sedikit terionisasi.

$$[H^+] = K_a \times \frac{[\text{asam lemah}]}{[\text{basa konjugat}]}$$

Konsentrasi = $M = \frac{n}{v}$, maka:

$$[H^+] = K_a \times \frac{\text{mol asam lemah}}{\text{mol basa konjugat}}$$

Maka pH dapat dicari:

$$-\log [H^+] = -\log K_a - \log \frac{\text{mol asam lemah}}{\text{mol basa konjugat}}$$

$$\text{pH} = \text{pK}_a - \log \frac{\text{mol asam lemah}}{\text{mol basa konjugat}}$$

2) Sistem penyangga basa lemah dan asam konjugasinya

Dengan cara yang sama, untuk sistem penyangga basa lemah dan asam konjugasinya, diperoleh konsentrasi $[OH^-]$ sebagai berikut:

$$[OH^-] = K_b \times \frac{\text{mol basa lemah}}{\text{mol asam konjugat}}$$

$$\text{pOH} = \text{pK}_b - \log \frac{\text{mol basa lemah}}{\text{mol asam konjugat}}$$

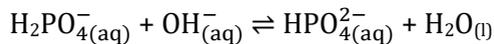
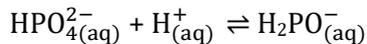
$$\text{pH} = 14 - \text{pOH}$$

(Permana, 2009).

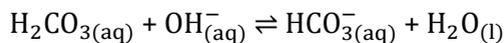
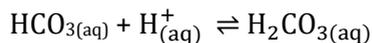
d. Fungsi larutan Penyangga

Larutan buffer banyak digunakan dalam kimia analitis, biokimia dan bakteriologis, juga fotografi, industri kulit dan pewarna. Dalam tiap bidang tersebut, terutama biokimia dan bakteriteologi, diperlukan rentang pH kisaran sempit untuk hasil terbaik. Kerja enzim, pertumbuhan kultur bakteri dan proses biokimia lainnya sangat sensitif terhadap perubahan pH.

Cairan tubuh, termasuk cairan intraseluler dan ekstraseluler sel, adalah larutan buffer. Sistem penyangga utama dalam cairan intraseluler adalah pasangan asam-basa konjugasi dihidrogen fosfat ($\text{H}_2\text{PO}_4^- - \text{HPO}_4^{2-}$). Sistem ini bereaksi dengan asam dan basa sebagai berikut:



Adapun sistem penyangga utama pada cairan luar sel (darah) adalah pasangan asam-basa konjugat dari asam bikarbonat ($\text{H}_2\text{CO}_3 - \text{HCO}_3^-$). Sistem ini beraksi dengan asam dan basa sebagai berikut:



Sistem penyangga diatas membantu menjaga pH darah hampir konstan, yaitu sekitar 7,4.

Perbandingan konsentrasi HCO_3^- terhadap H_2CO_3 yang diperlukan untuk menjadikan pH = 7,4 adalah 20 : 1. Jumlah HCO_3^- yang relatif jauh lebih banyak itu dapat dimengerti karena hasil-hasil metabolisme yang diterima darah lebih banyak yang bersifat asam. Proses metabolisme dalam jaringan terus-menerus membebaskan asam-asam seperti asam laktat, asam fosfat, dan asam sulfat. Ketika asam-asam itu memasuki pembuluh darah maka ion HCO_3^- akan berubah menjadi H_2CO_3 , kemudian H_2CO_3 akan terurai membentuk CO_2 . Pernapasan akan meningkat untuk mengeluarkan kelebihan CO_2 melalui paru-paru. Apabila darah harus menerima zat yang bersifat basa maka H_2CO_3 akan berubah menjadi HCO_3^- . Untuk mempertahankan perbandingan $\text{HCO}_3^- / \text{H}_2\text{CO}_3$ tetap 20 : 1 maka sebagian CO_2 yang terdapat dalam paru-paru akan larut ke dalam darah membentuk H_2CO_3 .

Ketika mekanisme pengaturan pH dalam tubuh gagal, seperti yang bisa terjadi selama sakit, sehingga penurunan pH darah di bawah 7,0 atau

naik di atas 7,8 dapat menyebabkan kerusakan organ permanen dan bahkan kematian. Faktor yang mungkin berkontribusi terhadap situasi tersebut *asidosis* (pH rendah) adalah kondisi jantung, penyakit ginjal, kencing manis (*diabetes*), *diare* terus-menerus, atau konsumsi makanan kaya protein dalam jangka panjang lama. Keadaan *asidosis* sementara mungkin disebabkan oleh olahraga intensif terlalu lama. *Alkalosis* (peningkatan pH dalam darah) dapat terjadi akibat muntah yang hebat, *hiperventilasi* parah (bernapas terlalu keras, terkadang karena kecemasan atau *histeria* atau di tempat yang tinggi). Studi yang dilakukan terhadap para pendaki gunung yang mencapai puncak gunung Everest (8.848 m) tanpa oksigen Juga menunjukkan bahwa pH darah mereka berada di antara 7,7-7,8. Hiperventilasi diperlukan untuk mengatasi tekanan oksigen yang sangat rendah (sekitar 43 mmHg) di tempat tinggi (Harnanto dan Ruminten, 2009).

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan dengan topik permasalahan dapat dijadikan sebagai kajian pustaka

untuk rujukan peneliti dalam memperkuat teori penelitian. Adapun kajian pustaka yang digunakan diuraikan sebagai berikut:

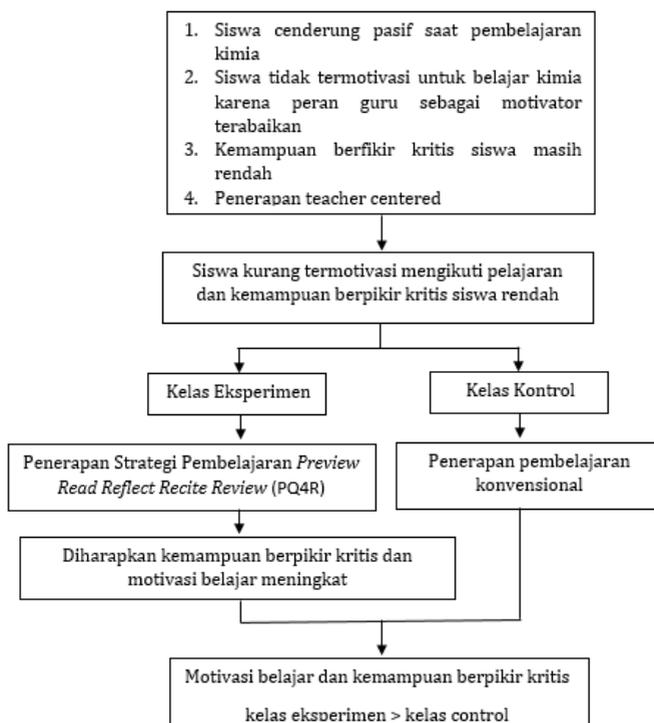
- 1) Pada penelitian Marchanah Ulfa (2019) menunjukkan bahwa strategi pembelajaran PQ4R lebih efektif untuk diterapkan dalam pembelajaran matematika Kelas VII di SMP Negeri 8 Badarlampung khususnya materi bangun datar jika dibandingkan pembelajaran konvensional ditinjau dari pemahaman konsep peserta didik. Pada pemahaman konsep, peningkatan gain kelas eksperimen lebih besar serta besarnya gain maksimum yang diperoleh peserta didik kelas eksperimen yaitu 0,79 lebih baik dari pada gain maksimum yang diperoleh peserta didik kelas kontrol yaitu 0,60. Data ini menunjukkan bahwa peserta didik pada kelas eksperimen memiliki pemahaman dan penguasaan yang baik dari pada kelas kontrol. Sehingga peserta didik pada kelas eksperimen menunjukkan peningkatan yang baik dalam memahami konsep pada materi bangun datar. Persamaan dari penelitian tersebut dengan penelitian yang dilakukan peneliti adalah sama-sama menggunakan strategi pembelajaran PQ4R. Namun, perbedaannya peneliti melakukan modifikasi pada jenjang sekolah menengah atas dan materi yang berbeda yaitu larutan penyangga.

- 2) Pada Penelitian Emmi Juwita Siregar (2020) menunjukkan bahwa strategi pembelajaran PQ4R efektif terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik pada materi asam basa di kelas XI MIA SMA Negeri 6 Padangsidempuan. Ini dapat membuktikan bahwa melalui hasil perhitungan uji N-Gain serta uji t-test. Sehingga di peroleh hasil uji N-Gain sebesar nilai 67 tergolong pada kriteria interpretasi nilai efektivitas tergolong dalam kategori –sedang. Oleh karena itu di dapatkan lah nilai uji t-test dengan nilai sig. (2-tailed) $0,000 < 0,05$, kemudian timbullah hasil H_a diterima dan H_0 ditolak. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah penggunaan strategi pembelajaran PQ4R. Namun, perbedaannya peneliti melakukan modifikasi materi yang digunakan yaitu larutan penyangga.
- 3) Pada penelitian Fitriyanti, Rubhan Masykur, dan Rizki Wahyu Yunian Putra (2021) menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan strategi pembelajaran PQ4R berbantuan gamifikasi terhadap keterampilan pemecahan masalah matematis. Hasil uji komparasi ganda diperoleh nilai $F_{1,3} = 0,001 \leq 0,05$, H_0 ditolak, maka terdapat perbedaan pemecahan masalah matematis dengan perlakuan strategi pembelajaran PQ4R (*Preview, Question, Read, Reflect, Recite, Review*) berbantuan bahan ajar

gamifikasi dengan strategi pembelajaran konvensional. Nilai rata-rata kelas strategi pembelajaran *PQ4R* (*Preview, Question, Read, Reflect, Recite, Review*) berbantuan bahan ajar gamifikasi dan strategi pembelajaran konvensional diketahui bahwa strategi pembelajaran *PQ4R* (*Preview, Question, Read, Reflect, Recite, Review*) berbantuan bahan ajar gamifikasi jauh lebih baik dari pada kelas yang menggunakan strategi pembelajaran konvensional. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah penggunaan strategi pembelajaran *PQ4R*. Namun, perbedaannya peneliti melakukan modifikasi pada jenjang sekolah menengah atas dan materi yang berbeda yaitu larutan penyangga.

C. Kerangka Berpikir

Strategi PQ4R merupakan strategi yang berguna untuk membantu peserta didik mengingat kembali apa yang mereka baca, mengingat informasi dari suatu bacaan dapat membantu guru mengaktifkan keterampilan peserta didik dalam memahami materi pembelajaran dan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Strategi pembelajaran PQ4R pada materi larutan penyangga menjadi salah satu alternatif untuk meningkatkan motivasi belajar.



Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah jawaban sementara terhadap rumusan masalah. Hipotesis bersifat sementara karena didasarkan pada teori yang relevan atau belum ditinjau atas fakta empiris melalui teknik pengumpulan data (Sugiyono, 2018). Rumusan hipotesis dalam penelitian ini yaitu:

Hipotesis rumusan masalah 1:

H_{01} : Tidak ada perbedaan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas eksperimen yang menerapkan strategi PQ4R dengan kelas kontrol yang menerapkan pembelajaran konvensional.

H_{a1} : Terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas eksperimen yang menerapkan strategi PQ4R dengan kelas kontrol yang menerapkan pembelajaran konvensional.

Hipotesis rumusan masalah 2:

H_{02} : Tidak ada perbedaan motivasi belajar peserta didik kelas eksperimen yang menerapkan strategi PQ4R dengan kelas kontrol yang menerapkan pembelajaran konvensional

H_{a2} : Terdapat perbedaan motivasi belajar peserta didik kelas eksperimen yang menerapkan strategi PQ4R dengan kelas kontrol yang menerapkan pembelajaran konvensional.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian kuantitatif adalah jenis penelitian yang akan dilakukan. Tujuan dari penelitian kuantitatif adalah untuk mengevaluasi hipotesis yang sudah ada dengan mengumpulkan data menggunakan instrumen penelitian, menganalisis data tersebut menggunakan statistik kuantitatif, dan memeriksa populasi dan sampel tertentu (Sugiyono, 2018). Desain penelitian yang diadopsi dalam penelitian ini adalah *quasi-experimental*. Metode quasi eksperimen dapat digunakan untuk mengidentifikasi peningkatan suatu variabel akibat perlakuan yang diberikan karena kelompok kontrol yang terdapat dalam metode tersebut tidak dapat sepenuhnya mengontrol variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen (Sugiyono, 2018).

Kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah dua kelas yang digunakan dalam penelitian ini. Kelas kontrol diberikan perlakuan sebagai pembandingan dengan penerapan pembelajaran konvensional, sedangkan kelas eksperimen mendapatkan perlakuan yaitu penerapan strategi pembelajaran *Preview Question Read Reflect Recite Review* (PQ4R) ketika pembelajaran materi larutan penyangga. *Pretest*

diberikan kepada kedua kelas untuk memastikan kondisi awal peserta didik.

Menurut Sugiyono (2018) desain penelitian *pretest-posttest nonequivalent control group* adalah:

Tabel 3. 1 Nonequivalent Control Group

| Kelas | Pretest | Perlakuan | Posttest |
|---------------|----------------|----------------|----------------|
| Eksperimen(E) | O ₁ | X ₁ | O ₂ |
| Kontrol(K) | O ₃ | X ₂ | O ₄ |

Keterangan:

- E : Kelompok eksperimen
- K : Kelas Kontrol
- X₁ : Pembelajaran menggunakan strategi PQ4R
- X₂ : Pembelajaran konvensional
- O₁ : Hasil *pretest* kelas eksperimen
- O₂ : Hasil *posttest* kelas eksperimen.
- O₃ : Hasil *pretest* kelas kontrol
- O₄ : Hasil *posttest* kelas kontrol.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di MAN Kendal

2. Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari-Maret 2023

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Menurut Sugiyono (2018) populasi adalah subjek yang diteliti. Populasi dalam penelitian ini yaitu peserta didik kelas XI MIPA di MAN Kendal. Dua kelas, kelas eksperimen dan kelas kontrol dijadikan sebagai sampel. *Cluster random sampling* adalah teknik pengambilan sampel yang digunakan. Dengan

teknik ini, penentuan kelas yang selanjutnya akan dijadikan kelas eksperimen dan kelas kontrol dipilih secara acak. Uji homogenitas dan normalitas dilakukan Untuk memilih kelas, menggunakan nilai ulangan harian pada materi sebelumnya untuk memilih kelas. Jumlah sampel sebanyak 68 peserta didik terbagi menjadi dua kelas, dengan 32 peserta didik kelas XI MIPA 3 sebagai kelas kontrol dan 36 peserta didik kelas XI MIPA 4 sebagai kelas eksperimen.

D. Definisi Operasional Variabel

Variabel penelitian adalah nilai, jenis atau karakteristik objek atau kegiatan penelitian yang menunjukkan beberapa keberagaman dalam penelitian dan menarik kesimpulan (Sugiyono, 2018). Beberapa variabel yang digunakan adalah:

a. Variabel bebas

Variabel yang mendorong terjadinya variabel terikat (terikat) adalah variabel bebas (X). Strategi pembelajaran PQ4R merupakan variabel bebas dalam penelitian ini.

b. Variabel terikat

Pengertian variabel terikat (Y) adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas (X) (Sugiyono, 2018). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah keterampilan berpikir kritis dan motivasi belajar.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1) Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah:

a) Observasi

Penelitian tentang perilaku manusia, proses kerja, fenomena alam, atau ketika jumlah responden yang diamati berlebihan, digunakan teknik pengumpulan data melalui observasi (Sugiyono, 2018). Observasi dalam penelitian ini adalah mengamati peserta didik selama belajar, yaitu berupa sikap, perilaku dan gerak mental peserta didik sebagai riset pendahuluan. Kegiatan pendahuluan ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas peserta didik dalam proses pembelajaran dan untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi guru dikelas.

b) Wawancara

Wawancara dilakukan dengan memberikan beberapa pertanyaan kepada guru kimia. Teknik pengumpulan data ini bertujuan untuk mendapatkan informasi tentang permasalahan yang berkembang, proses kegiatan pembelajaran yang berlangsung, dan dapat mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan rendahnya kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar peserta didik.

c) Tes

Sejumlah pertanyaan atau latihan yang menilai keterampilan, pengetahuan pribadi, keahlian, atau bakat individu atau kelompok diberikan sebagai bagian dari teknik pengumpulan data dengan metode tes (Arikunto, 2020). Tes dalam penelitian ini meliputi *post-test* dan *pre-test*. *Pre-test* dilakukan sebelum peserta didik diberikan materi pelajaran, yang bermaksud untuk melihat keadaan awal peserta didik. *Post-test* dilakukan setelah peserta didik diberikan materi pembelajaran, tujuannya untuk mengetahui tingkat perubahan keterampilan berpikir kritis yang diperoleh peserta didik setelah pembelajaran. Instrumen tes hasil keterampilan berpikir kritis peserta didik menggunakan soal uraian (*essay*). Tes dibagikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk memperoleh data sebelum dan setelah perlakuan. Hasil pengolahan data ini digunakan untuk menguji kebenaran hipotesis penelitian.

d) Kuesioner (angket)

Kuesioner, atau biasa disebut angket, adalah suatu teknik pengumpulan data dimana responden diberikan serangkaian pernyataan tertulis untuk dijawab (Sugiyono, 2015). Penyebaran angket motivasi belajar bertujuan untuk mengetahui perbedaan motivasi belajar peserta

didik pada kelas eksperimen yang diajarkan menggunakan strategi PQ4R dan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional.

e) Dokumentasi

Metode ini digunakan untuk memperoleh informasi dari guru mengenai data mengenai daftar nama peserta didik, nilai peserta didik, silabus, dan RPP. Dokumentasi penelitian ini berupa foto-foto kegiatan pembelajaran yang sedang berlangsung, yang tujuannya untuk membuktikan bahwa penelitian telah dilakukan.

2) Instrumen Penelitian

Instrumen tes yaitu alat atau sarana pengumpulandata yang diperlukan untuk menjawab suatu masalah yang diteliti pada suatu penelitian. Instrumen yang dipakai yaitu:

a) Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Instrumen tes keterampilan berpikir kritis menggunakan soal essay. Langkah awal sebelum digunakan untuk penelitian, soal tes diuji cobakan ke kelas uji coba untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya beda dan tingkat kesukaran soal. Setelah dilakukan uji coba, soal-soal yang memenuhi kualifikasi dapat dipakai pretest-posttest untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Nilai tes tersebut bisa

digunakan untuk rujukan dalam menafsirkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi larutan penyanggadan menarik kesimpulan pada akhir penelitian.

b) Angket Motivasi Belajar Peserta didik

Penyusunan lembar angket penelitian memakai skala likert. Menilai sikap pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok orang bisa menggunakan skala likert (Sugiyono, 2015). Isi angket motivasi belajar peserta didik mencakup enam indikator yaitu adanya hasrat dan keinginan dalam belajar, harapan dan cita-cita masa depan, rasa percaya diri dan kepuasan dalam belajar, kegiatan yang menarik dalam belajar, dan lingkungan belajar yang kondusif.

F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

1) Analisis Populasi

Tujuan analisis data populasi untuk mengetahui keadaan awal suatu populasi. Data populasi yang dianalisis yaitu nilai peserta didik MAN Kendal. Tahap analisis data populasi dilakukan 2 pengujian, diantaranya uji normalitas dan uji homogenitas

a) Uji Normalitas

Uji normalitas data populasi dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Shapiro-Wilk berbantuan SPSS 23. Pengambilan keputusan yang digunakan adalah jika nilai signifikansi (sig) $> 0,05$, sebaran data dinyatakan normal dan jika nilai signifikansi (sig) $< 0,05$ sebaran data dinyatakan tidak normal (Nurgiyantoro, Gunawan & Marzuki, 2015).

b) Uji Homogenitas

Setelah dilakukan uji normalitas, maka akan dilakukan uji homogenitas. Uji homogenitas dapat dilakukan untuk melihat apakah variasi antara beberapa populasi adalah sama. Uji homogenitas ini menggunakan uji Levene berbantuan SPSS 23. Dasar pengambilan keputusan ditentukan melalui nilai signifikansi (sig) $> 0,05$ data dinyatakan homogen dan jika nilai signifikansi (sig) $< 0,05$ data dinyatakan tidak homogen (Nurgiyantoro, Gunawan & Marzuki, 2015).

2) Analisis Uji Coba Instrumen Tes

a) Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mencari keabsahan suatu instrumen. Perolehan data instrumen valid dapat dikatakan jika instrument tersebut valid. Jika skor untuk setiap item valid, item tersebut dikatakan valid. Sejalan dengan atau konsisten dengan arah skor total diperoleh, atau dalam bahasa statistic ada korelasi positif yang signifikan antara skor proyek dan skor total. Item untuk setiap pertanyaan yang ingin diketahui efektivitasnya dapat dianalisis dengan memakai teknik korelasi berupa teknik analisisnya. Soal tes dalam penelitian ini menggunakan tes deskriptif, dan validitas soal tes dapat dihitung dengan menggunakan koefisien korelasi. Rumus yang digunakan adalah rumus korelasi product moment, dengan mencari korelasi antara "r" product moment (r_{xy}) dan derajat kebebasan $(n-2)$ sebagai berikut:

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

Keterangan:

- r_{xy} : Koefisien korelasi antara variabel x dan variabel y
- N : *Number of cases*
- $\sum xy$: Jumlah perkalian antara skor x dan skor y
- $\sum x$: Jumlah seluruh skor x
- $\sum y$: Jumlah seluruh skor y

Diketahui bahwa jika taraf signifikansi 5%, jika hasil perhitungan $r_{hitung} \geq r_{tabel}$, berarti nomor item tersebut signifikan atau efektif. Jika $r_{hitung} \leq r_{tabel}$ membuat item menjadi tidak penting atau tidak valid.

b) Uji Reliabilitas

Reliabilitas adalah suatu analisis yang menggambarkan bahwa instrumen dapat dipercaya jika instrumen sudah layak dan sesuai (Arikunto, 2009). Tujuan pengujian reliabilitas adalah untuk memahami fungsi suatu instrumen dan membuat hasil pengukuran kredibel. Jika beberapa pengukuran dilakukan pada sekelompok subjek yang homogen dan diperoleh hasil yang relatif sama, maka hasil pengukuran tersebut kredibel. Tes ini menggunakan bentuk deskriptif, sehingga reliabilitasnya ditentukan menggunakan rumus alpha yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s^2}\right)$$

Keterangan:

- r_{11} : Reliabilitas instrument
- k : Banyaknya item/ nomor soal
- $\sum s_i^2$: Jumlah keseluruhan *varians* masing-masing soal
- s^2 : Jumlah skor total

Menurut Sudijono (2015), jika reliabilitas suatu item sama atau lebih besar dari 0,70, maka tes tersebut dapat dikatakan baik. Sedangkan jika r_{11} kurang dari

0,70 disebut tidak reliabel, artinya tidak mempunyai reliabilitas yang tinggi.

c) Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran adalah uji yang bertujuan untuk mengetahui derajat kesukaran suatu item soal (Sudijono, 2015). Tingkat kesulitan soal menunjukkan apakah soal tersebut sulit, sedang atau sederhana. Nilai kesukaran suatu soal terletak pada keterampilan tes mata pelajaran yang dapat dijawab dengan tidak benar, sehingga tesnya terlalu sulit. Jika hanya beberapa mata pelajaran yang dapat dijawab dengan benar, maka tingkat kesulitannya lebih rendah. Withrington menjelaskan dalam Sudijono, (2015) bahwa jumlah indeks kesukaran suatu soal adalah antara 0,00 hingga 1,00 yang digunakan untuk menentukan tingkat kesukaran butir soal dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\Sigma x}{S_{mi}N}$$

Keterangan:

- P : Angka sebuah indeks kesukaran item
 Σx : Mean skor soal
 S_{mi} : Skor Max
 N : Jumlah keseluruhan peserta didik yang melaksanakan tes

Berdasarkan uraian di atas, tingkat kesukaran setiap butir soal akan digunakan memiliki standar sebagai berikut:

Tabel 3. 2 Tingkat Kesukaran

| Tingkat Kesukaran | Kategori |
|-------------------------|----------------|
| $P > 0,70$ | Mudah |
| $0,30 \leq P \leq 0,70$ | Cukup (Sedang) |
| $P < 0,30$ | Sukar |

d) Daya Pembeda Soal

Keterampilan membedakan soal tes mengacu pada keterampilan pembelajaran soal tes untuk membedakan peserta didik yang kuat dan peserta didik yang lemah (Sudijono, 2015). Uji daya beda menggunakan rumus sebagai berikut:

$$DP = \frac{JB_A - JB_B}{J_A}$$

Keterangan:

DP : Daya beda suatu butir soal

JB_A : Jumlah peserta didik dalam kelompok atas yang menjawab benar

JB_B : Jumlah peserta didik dalam kelompok bawah yang menjawab benar

J_A : Jumlah skor ideal suatu butir soal

Daya beda soal diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 3. 3 Daya Beda

| Daya Pembeda (DP) | Klasifikasi |
|-----------------------|--------------|
| <0.00 | Jelek sekali |
| $0.00 < DP \leq 0.20$ | Jelek |
| $0.20 < DP \leq 0.40$ | Cukup |
| $0.40 < DP \leq 0.70$ | Baik |
| $0.70 < DP \leq 1.00$ | Baik sekali |

G. Teknik Analisis Data

Data-data yang sudah didapatkan selanjutnya dianalisis. Metode analisis data dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Uji Prasyarat

Uji prasyarat merupakan uji setelah memperoleh data penelitian, untuk mengetahui data yang telah diperoleh memenuhi persyaratan atau tidak untuk dianalisis dengan teknik yang sudah direncanakan. Uji tersebut yaitu:

a) Uji Normalitas

1) Uji Normalitas *Pretest*

Normal atau tidaknya data yang diperoleh bisa diketahui dengan uji normalitas. Data hasil *pretest* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol diuji untuk mengetahui distribusi data yang diperoleh normal atau tidak. Uji normalitas data dilakukan melalui uji Shapiro-Wilk dengan bantuan SPSS 23. Data disebut berdistribusi normal jika nilai

signifikansi (sig) > 0,05 (Nurgiyantoro, Gunawan dan Marzuki, 2015).

2) Uji Normalitas *Posttest*

Data hasil *posttest* juga dilakukan uji normalitas untuk mengetahui distribusi dari data yang didapatkan apakah normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan setelah pemberian *posttest*, baik dalam kelas eksperimen atau kelas kontrol. Uji normalitas data *posttest* dilakukan menggunakan uji Shapiro-Wilk dengan bantuan SPSS 23. Data disebut berdistribusi normal jika nilai signifikansi (sig) > 0,05 (Nurgiyantoro, Gunawan dan Marzuki, 2015).

2. Uji Hipotesis

a) Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Uji kesamaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Perhitungan uji kesamaan dua rata-rata menggunakan statistik uji t. Uji t digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberikan perlakuan. Hipotesis yang diujikan adalah sebagai berikut:

1) Hipotesis keterampilan berpikir kritis

$$H_{01} : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_{a1} : \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 : Rata-rata keterampilan berpikir kritis kelas eksperimen

μ_2 : Rata-rata keterampilan berpikir kritis kelas kontrol

Kriteria:

$H_{01} : \mu_1 = \mu_2$ tidak ada perbedaan keterampilan berpikir kritis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

$H_{a1} : \mu_1 \neq \mu_2$ ada perbedaan keterampilan berpikir kritis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

2) Hipotesis motivasi belajar

$$H_{02} : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_{a2} : \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 : Rata-rata hasil motivasi belajar kelas eksperimen

μ_2 : Rata-rata hasil motivasi belajar kelas kontrol

Kriteria:

$H_{01} : \mu_1 = \mu_2$ tidak ada perbedaan motivasi belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

$H_{a1} : \mu_1 \neq \mu_2$ ada perbedaan motivasi belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Hipotesis di atas diuji menggunakan uji *t-tes for independent samples* dengan bantuan SPSS 23. Dasar pengambilan keputusan uji t dinyatakan jika nilai Sig.(2-tailed) < 0,05 maka H_a diterima dan H_0 ditolak (Nurgiyanto, Gunawan, & Marzuki 2015).

b) Uji N-Gain

Skor *pretest* dan *posttest* yang telah didapatkan selanjutnya digunakan untuk uji normalitas gain (N-Gain). Tujuan uji N-Gain yaitu untuk mengetahui besar peningkatan keterampilan peserta didik sebelum dan setelah perlakuan. Uji N-Gain pada penelitian ini memakai rumus dari Hake yaitu:

$$g = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

Hasil perolehan dan kriteria efektivitas dari uji N-Gain dapat dikategorikan seperti berikut:

Tabel 3. 4 Kriteria Uji N-Gain

| Batasan | Kategori |
|-----------|----------|
| 0,70-1,00 | Tinggi |
| 0,30-0,69 | Sedang |
| 0,00-0,29 | Rendah |

Penafsiran tingkat pencapaian nilai N-Gain dapat dikategorikan seperti pada tabel 3.5 (Hake, 1999).

Tabel 3. 5 Kategori Tingkat Efektivitas N-Gain

| Presentase (%) | Kategori |
|-----------------------|-----------------|
| <40 | Tidak efektif |
| 40-55 | Kurang efektif |
| 56-75 | Cukup efektif |
| >76 | Efektif |

BAB IV PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan keterampilan berpikir kritis dan motivasi belajar peserta didik pada kelas yang menerapkan strategi pembelajaran PQ4R dengan kelas yang menerapkan pembelajaran konvensional pada materi larutan penyangga. Penelitian dilakukan di MA Negeri Kendal pada bulan Februari-Maret 2023. Jenis penelitian ini yaitu penelitian kuantitatif dengan metode *quasi eksperimental* dan mengadopsi desain penelitian *pretest-posttest nonequivalent control grup design*.

Populasi pada penelitian ini yaitu peserta didik kelas XI MIPA di MA Negeri Kendal sebanyak 6 kelas. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 68 peserta didik yang terbagi menjadi dua kelas yaitu 36 peserta didik XI MIPA 4 menjadi kelas eksperimen dan 32 peserta didik XI MIPA 3 menjadi kelas kontrol. Penelitian dilakukan dengan memberikan *pretest* pada pertemuan pertama dan *posttest* pada pertemuan terakhir di kelas kelas eksperimen maupun kontrol. Perlakuan pada kelas eksperimen yaitu dengan menerapkan strategi pembelajaran PQ4R pada materi larutan penyangga sedangkan pada kelas kontrol yaitu penerapan pembelajaran konvensional. Hasil dari penelitian ini berupa

analisis data populasi, analisis uji coba instrumen penilaian, uji prasyarat sebagai berikut:

1. Analisis Uji Coba Instrumen Soal

Instrumen tes keterampilan berpikir kritis yang dipakai pada penelitian ini yaitu sebanyak 10 butir soal berbentuk essay. Sebelum instrumen tes digunakan, sebanyak 15 butir soal dilakukan validasi oleh ahli, kemudian diuji cobakan ke kelas XI MIPA 4 MA Negeri Kendal. Kemudian dilakukan uji validitas, reliabilitas, daya beda dan tingkat kesukaran yang dijelaskan sebagai berikut:

a) Uji Validitas Soal

Uji validitas digunakan untuk mengetahui apakah setiap butir soal valid atau tidak. Soal yang dinyatakan valid bisa digunakan untuk soal pretest dan posttest. Berdasarkan hasil uji validitas yang telah dilakukan oleh 29 peserta didik kelas XI MIPA 4 MA Negeri Kendal dengan taraf signifikansi 5% diperoleh r_{tabel} sebesar 0,367, hasil perhitungan uji validitas soal bisa dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4. 1 Uji Validitas Soal

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

Berdasarkan hasil uji validitas dari 15 soal pada **Lampiran 9**, diperoleh 12 butir soal valid dan 3 butir soal invalid

b) Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas bertujuan untuk mengetahui tingkat konsistensi jawaban instrumen dan membuat hasil pengukuran kredibel (Sugiyono, 2018). Hasil pengukuran uji reliabilitas dari 15 soal pada **Lampiran 9**, didapatkan hasil 0,74, maka dinyatakan bahwa item soal dengan koefisien $0,74 > 0,70$ adalah reliabel dengan kategori tinggi.

c) Uji Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran bertujuan untuk mengetahui derajat kesukaran suatu item soal. Hasil uji tingkat kesukaran ditunjukkan pada tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Uji Tingkat Kesukaran

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

Berdasarkan uji tingkat kesukaran dari 15 soal pada **Lampiran 10**, terdapat 3 butir soal dengan kriteria sukar, 11 butir soal dengan kriteria sedang dan 1 butir soal dengan kriteria mudah.

d) Uji Daya Pembeda Soal

Uji daya beda soal bertujuan untuk mengetahui membedakan soal tes dalam membedakan peserta didik yang berketerampilan tinggi dan peserta didik yang berketerampilan rendah. Daya beda yang tinggi menandakan instrumen yang dipakai baik. Hasil uji daya beda soal ditunjukkan pada tabel 4. 3.

Tabel 4. 3 Uji Daya Pembeda Soal

| Kriteria | Nomor soal | Jumlah |
|-----------------|---------------------|---------------|
| Jelek | 2, 6, 14 | 3 |
| Cukup | 1, 5, 7, 9, 13, 15 | 5 |
| Baik | 4, 8, 10, 11, 12, 3 | 10 |

Berdasarkan hasil uji coba tes 15 soal pada **Lampiran 11** diperoleh 10 butir soal yang dapat digunakan untuk soal pretest dan *posttest* keterampilan berpikir kritis peserta didik, soal dipilih berdasarkan hasil uji validitas, uji reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda. Soal yang tidak valid tidak digunakan sebagai instrumen.

Soal yang digunakan sudah mewakili indikator pembelajaran dan indikator keterampilan berpikir kritis. Soal yang digunakan sebagai instrumen keterampilan berpikir kritis ditunjukkan pada tabel 4.4. Soal yang dibuang yaitu nomor 2, 6, 7, 13, 14 sedangkan soal yang digunakan untuk *pretest* dan

posttest sebanyak 10 soal esai yaitu nomor 1,2,4,5,8,9,10,11, 12 dan 15.

Tabel 4. 4 Butir Soal yang dipakai

| Indikator pembelajaran | No soal pakai |
|---|----------------------|
| Menganalisis prinsip larutan penyangga | 8, 10, |
| Menganalisis sifat larutan penyangga | 1, 3, 9 |
| Menentukan cara pembuatan larutan penyangga berdasarkan sumber komposisi | 5 |
| Menentukan pH larutan penyangga | 11, 15 |
| Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan industri | 4, 12 |

Tabel 4. 5 Soal Berdasarkan Indikator Berpikir Kritis

| Indikator Berpikir Kritis | No Soal | No Soal Pakai |
|--|----------------|----------------------|
| Memberikan penjelasan sederhana (<i>elementary clarification</i>) | 12, 14 | 12 |
| Membangun keterampilan dasar (<i>basic support</i>) | 1, 3, 5, 7 | 1, 3, 5 |
| Membuat simpulan (<i>inference</i>) | 8, 9, 10 | 8, 9, 10 |
| Membuat penjelasan lebih lanjut (<i>advances clarification</i>) | 2, 4, 14 | 4 |
| Membuat strategi dan taktik (<i>strategi and tactics</i>) untuk memecahkan masalah | 6, 11, 13, 15 | 11, 15 |

2. Analisis Populasi

Analisis data populasi bertujuan untuk mengetahui keadaan awal populasi, analisis populasi menggunakan nilai ulangan harian materi sebelumnya. Populasi pada peneitian ini terdiri dari enam kelas yaitu XI MIPA 1, XI

MIPA 2, XI MIPA 3, XI MIPA 4, XI MIPA 5 dan XI MIPA 6. Uji populasi ini dilakukan sebelum tahap pengambilan sampel dan uji ini untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal dan homogen. Setelah dilakukan uji populasi, diambil dua kelas yang dijadikan kelas eksperimen dan kelas kontrol.

a) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah populasi yang ada berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas populasi ini menggunakan Uji Shapiro-Wilk dengan bantuan SPSS 23. Populasi dinyatakan normal jika taraf signifikansi (Sig) > 0,05. Pengujian normalitas menggunakan nilai ulangan harian pada materi sebelumnya. Hasil normalitas ditunjukkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Uji Normalitas Populasi

| No | Kelas | Shapiro-Wilk (sig) | Kesimpulan |
|----|-----------|--------------------|--------------|
| 1 | XI MIPA 1 | 0,40 | Tidak Normal |
| 2 | XI MIPA 2 | 0,115 | Normal |
| 3 | XI MIPA 3 | 0,142 | Normal |
| 4 | XI MIPA 4 | 0,60 | Normal |
| 5 | XI MIPA 5 | 0,87 | Normal |
| 6 | XI MIPA 6 | 0,115 | Normal |

b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk menentukan varian populasi. Uji homogenitas pada penelitian ini

menggunakan uji Levene. Hasil uji homogenitas ditunjukkan pada Tabel 4.7.

Tabel 4. 7 Uji Homogenitas Populasi

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|-------------------------|------------|------------|-------------|
| 0.501 | 5 | 203 | 0.776 |

Berdasarkan hasil uji homogenitas diperoleh nilai signifikansi (Sig.) sebesar $0,776 > 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa data populasi homogen.

3. Uji Prasyarat

Uji prasyarat dikerjakan melalui analisis dan penskoran. Analisis prasyarat adalah hasil dari tes keterampilan berpikir kritis dan angket motivasi belajar peserta didik.

a. Analisis Keterampilan Berpikir Kritis

1) Uji Normalitas Berpikir Kritis

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data normal atau tidak. Data yang diuji normalitas yaitu nilai *pretest* dan *posttest* pada instrumen keterampilan berpikir kritis. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan uji Shapiro-Wilk berbantuan SPSS 23. Data dikatakan normal jika nilai signifikansi (sig.) $> 0,05$ dan dikatakan tidak normal jika nilai signifikansi (sig.) $< 0,05$.

a) Uji Normalitas *Pretest*

Uji normalitas *pretest* keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas eksperimen dan kontrol disajikan dalam Tabel 4.8.

Tabel 4. 8 Uji Normalitas *Pretest* Berpikir Kritis

| Kelas | Shapiro-Wilk | | |
|------------------|--------------|----|-------|
| | Statistic | df | Sig. |
| Kelas Eksperimen | 0.953 | 36 | 0.092 |
| Kelas Kontrol | 0.951 | 32 | 0.180 |

Berdasarkan uji normalitas diperoleh nilai signifikansi pada kelas eksperimen (Sig.) 0,092 > 0,05, sedangkan pada kelas kontrol diperoleh nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,180 > 0,05. Jadi dapat disimpulkan bahwa data *pretest* kelas eksperimen dan kontrol berdistribusi normal.

b) Uji Normalitas *Posttest*

Uji normalitas nilai *posttest* pada instrumen keterampilan berpikir kritis kelas eksperimen dan kelas kontrol ditunjukkan pada Tabel 4.9.

Tabel 4. 9 Uji Normalitas *Posttest* Berpikir Kritis

| Kelas | Shapiro-Wilk | | |
|------------------|--------------|----|-------|
| | Statistic | df | Sig. |
| Kelas Eksperimen | 0.964 | 36 | 0.282 |
| Kelas Kontrol | 0.958 | 32 | 0.249 |

Berdasarkan hasil uji normalitas nilai posttest pada instrumen keterampilan berpikir kritis diperoleh nilai signifikansi (Sig.) $0,282 > 0,05$ pada kelas eksperimen dan pada kelas kontrol sebesar $0,249 > 0,05$. Jadi dapat disimpulkan bahwa data posttest berpikir kritis kelas eksperimen dan kontrol berdistribusi normal.

b. Analisis Motivasi Belajar Peserta didik

Angket skala *likert* berisikan 40 pernyataan yang mencakup 21 pernyataan positif dan 19 pernyataan negatif. Pedoman pemberian skor pada tiap-tiap kategori angket motivasi adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 10 Pedoman Penilaian Skala Likert

| Kriteria | Keterangan | |
|---------------------|-------------|-------------|
| | Positif (+) | Negatif (-) |
| Sangat tidak setuju | 1 | 4 |
| Tidak Setuju | 2 | 3 |
| Setuju | 3 | 2 |
| Sangat Setuju | 4 | 1 |

(Sugiyono, 2015)

Dari nilai pretest dan posttest motivasi belajar kemudian diuji normalitas dan uji homogenitas.

1) Uji Normalitas Motivasi Belajar

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas menggunakan nilai *pretest* dan *posttest* angket motivasi belajar peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk dengan bantuan SPSS 23. Data dikatakan normal jika nilai signifikansi (*sig*) $> 0,05$ dan data tidak normal jika nilai signifikansi (*sig*) $< 0,05$.

a) Uji Normalitas *Pretest*

Uji normalitas nilai *pretest* angket motivasi peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol ditunjukkan pada tabel 4.11

Tabel 4. 11 Uji Normalitas *Pretest* Motivasi Belajar

| Kelas | Shapiro-Wilk | | |
|------------------|--------------|----|-------|
| | Statistic | df | Sig. |
| Kelas Eksperimen | 0.979 | 36 | 0.701 |
| Kelas Kontrol | 0.942 | 32 | 0.085 |

Berdasarkan hasil uji normalitas diperoleh nilai signifikansi (*sig*) sebesar $0,701 > 0,05$ pada kelas eksperimen, dan $0,085 > 0,05$ pada kelas kontrol, sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai *pretest* angket motivasi belajar

peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal.

b) Uji Normalitas *Posttest*

Uji normalitas nilai *posttest* angket motivasi belajar peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol ditunjukkan pada Tabel 4.13.

Tabel 4. 12 Uji Normalitas Posttest Motivasi Belajar

| Kelas | Shapiro-Wilk | | |
|------------------|--------------|----|-------|
| | Statistic | df | Sig. |
| Kelas Eksperimen | 0.947 | 36 | 0.086 |
| Kelas Kontrol | 0.953 | 32 | 0.178 |

Berdasarkan hasil uji normalitas nilai *posttest* angket motivasi belajar diperoleh nilai signifikansi (sig) pada kelas eksperimen sebesar $0,86 > 0,05$ dan pada kelas kontrol diperoleh nilai signifikansi (sig) sebesar $0,178 > 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai *posttest* angket motivasi belajar peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal.

4. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan setelah data yang didapatkan normal. Uji hipotesis pada penelitian ini menggunakan uji t-test dan uji N-Gain. Uji hipotesis ini bertujuan untuk

mengetahui apakah ada perbedaan sampel pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberikan perlakuan.

a. Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Uji t-test penelitian ini menggunakan uji *independent sampel t-test* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hipotesis pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1) Berpikir Kritis

Kriteris uji berpikir kritis yaitu:

- a) Jika $\text{sig} > 0,05$ maka H_{01} diterima dan H_{a1} ditolak artinya tidak ada perbedaan keterampilan berpikir kritis berpikir kritis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- b) Jika $\text{sig} < 0,05$ maka H_{01} ditolak dan H_{a1} diterima artinya terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Hasil uji hipotesis terdapat pada **Lampiran 21** diperoleh nilai signifikansi (sig) pada taraf $\text{sig} > 0,05$ yaitu $0,000 < 0,05$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa H_{01} ditolak dan H_{a1} diterima artinya terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis antara kelas eksperimen dengan penerapan

strategi pembelajaran PQ4R dan keterampilan berpikir kelas kontrol dengan penerapan strategi pembelajaran konvensional.

2) Motivasi Belajar

Kriteria uji hipotesis motivasi belajar yaitu:

- a) Jika $\text{sig} > 0,05$ maka H_{02} diterima dan H_{a2} ditolak artinya tidak ada perbedaan motivasi belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- b) Jika $\text{sig} < 0,05$ maka H_{02} ditolak dan H_{a2} diterima artinya terdapat perbedaan motivasi belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Berdasarkan hasil uji hipotesis yang terdapat pada **Lampiran 24** diperoleh nilai signifikansi pada taraf $\text{sig} < 0,05$ yaitu $0,001 < 0,05$, artinya terdapat motivasi belajar perbedaan antara kelas eksperimen dengan penerapan strategi pembelajaran PQ4R dan motivasi belajar kelas kontrol dengan penerapan pembelajaran konvensional.

b. Uji N-Gain

Nilai rata-rata keterampilan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa, selanjutnya diuji N-Gain, yaitu

dengan membandingkan nilai-rata-rata data *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji N-Gain bertujuan untuk mengetahui efektivitas suatu perlakuan. Hasil perhitungan uji N-Gain berpikir kritis menggunakan excel ditunjukkan pada Tabel 4.13

Tabel 4. 13 Uji N-Gain Berpikir Kritis

| Keterangan | Kelas | |
|------------|------------|----------|
| | Eksperimen | Kontrol |
| N-Gain | 0,441819 | 0,148383 |
| Kategori | Sedang | Rendah |

Berdasarkan Tabel 4.13 menunjukkan rata-rata berpikir kritis kelas eksperimen dengan penerapan strategi PQ4R mengalami peningkatan yang cukup baik dengan nilai N-Gain sebesar 0,441819, hal ini menunjukkan bahwa strategi PQ4R efektif untuk meningkatkan ketrampilan berpikir kritis dengan kategori sedang, sedangkan pada kelas kontrol dengan penerapan pembelajaran konvensional dengan nilai N-Gain 0,148383, menunjukkan bahwa pembelajaran konvensional tidak efektif dalam meningkatkan ketrampilan berpikir kritis dengan kategori rendah.

Perlakuan yang berbeda antara kelas eksperimen dan kelas kontrol mempengaruhi nilai N-Gain motivasi belajar siswa. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan didapatkan data yang ditunjukkan pada tabel 4.14

Tabel 4. 14 Uji N-Gain Motivasi Belajar

| Keterangan | Kelas | |
|------------|------------|----------|
| | Eksperimen | Kontrol |
| N-Gain | 0,331752 | 0,152934 |
| Kategori | Sedang | Rendah |

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan didapatkan nilai N-Gain sebesar 0,331752 untuk kelas eksperimen, hal ini menunjukkan bahwa strategi pembelajaran PQ4R efektif dalam meningkatkan motivasi belajar dengan kategori sedang, sedangkan untuk kelas kontrol diperoleh nilai N-Gain sebesar 0,152934, hal ini menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran konvensional tidak efektif untuk meningkatkan motivasi belajar dengan kategori rendah.

B. Pembahasan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan keterampilan berpikir kritis dan motivasi belajar peserta didik pada materi larutan penyangga antara kelas yang menerapkan strategi pembelajaran PQ4R dan kelas yang menerapkan pembelajaran konvensional. Keterampilan berpikir kritis dan motivasi belajar peserta didik diuji dengan menggunakan instrumen tes yang disusun berdasarkan indikator keterampilan berpikir kritis dan angket motivasi belajar peserta didik.

Indikator keterampilan berpikir kritis pada penelitian ini yaitu: memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*), mengembangkan keterampilan dasar (*basic support*), menarik kesimpulan (*inference*), membuat penjelasan atau klarifikasi lebih lanjut (*advances clarification*), menentukan atau mengidentifikasi strategi dan taktik (*strategi and tactics*) untuk pemecahan masalah. Indikator motivasi belajar pada penelitian ini yaitu: memiliki hasrat dan keinginan belajar, dorongan dan kebutuhan untuk belajar, memiliki harapan atau cita-cita masa depan, penghargaan saat belajar, kegiatan yang menarik saat belajar, dan lingkungan belajar yang kondusif, sehingga menjadikan seorang peserta didik belajar dengan baik.

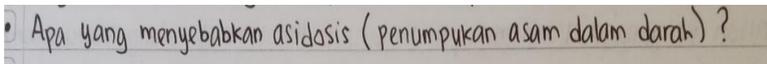
Penelitian ini dilakukan di MA Negeri Kendal dengan populasi yaitu kelas XI MIPA sebanyak 6 kelas. Analisis populasi dengan uji normalitas dan uji homogenitas dilakukan sebelum menentukan sampel. Sebelum pengambilan sampel dilakukan uji populasi untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal dan homogen. Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan nilai ulangan harian populasi didapatkan nilai signifikansi 0,40 XI MIPA 1, 0,115 XI MIPA 2, 0,142 XI MIPA 3, 0,060 XI IPA 4, 0,87 XI MIPA 5, dan 0,115 XI MIPA 6, dan dapat disimpulkan bahwa nilai signifikansi populasi ($\text{sig} > 0,05$) sehingga data berdistribusi normal.

Selanjutnya dilakukan uji homogenitas menggunakan nilai ulangan harian populasi dan didapatkan nilai signifikansi (sig) $0,776 > 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa data homogen.

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik *cluster random sampling*. Sampel penelitian ini adalah kelas XI MIPA 4 sebagai kelas eksperimen dan XI MIPA 3 sebagai kelas kontrol. Kedua kelas diberikan perlakuan, kelas eksperimen menerapkan strategi pembelajaran PQ4R pada materi larutan penyangga sedangkan kelas kontrol menerapkan pembelajaran konvensional.

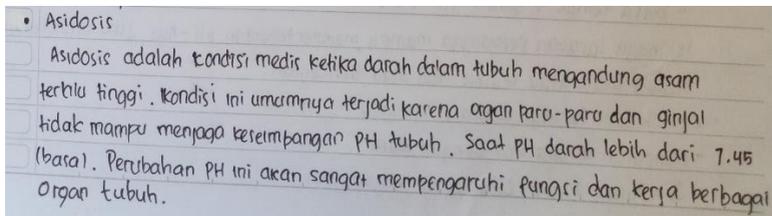
Peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol mengerjakan soal *pretest* pada pertemuan pertama untuk memastikan tingkat pengetahuan awal peserta didik. Sepuluh soal dengan tipe soal C3-C4 diberikan, dan sudah disesuaikan dengan lima indikator keterampilan berpikir kritis yang telah disebutkan. Berdasarkan perhitungan, nilai rata-rata nilai *pretest* pada kelas kontrol sebesar 28,98, sedangkan kelas eksperimen adalah 32,27. Hasil *pretest* yang diperoleh diuji normalitasnya. Hasil uji normalitas ditunjukkan pada Tabel 4.7 yang menunjukkan bahwa kedua kelas berdistribusi normal. Sebelum diberikan perlakuan, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol memiliki keterampilan yang sama.

Pertemuan kedua, kelas eksperimen menerapkan strategi pembelajaran PQ4R pada materi larutan penyangga. Pembelajaran di kelas eksperimen diawali dengan peserta didik membaca bahan bacaan yang sudah disiapkan oleh peneliti (*Read*). Kemudian peserta didik membuat pertanyaan atau rumusan masalah secara berkelompok dari bahan bacaan tersebut dengan arahan peneliti (*Question*), sehingga pada tahap ini dapat menumbuhkan keterampilan berpikir kritis siswa. Salah satu pertanyaan yang dibuat peserta didik yang tergolong kritis yaitu apa yang menyebabkan pH darah mengalami penurunan (penumpukan asam dalam darah).



Gambar 4. 1 Pertanyaan Peserta Didik

Kemudian langkah selanjutnya yaitu peserta didik membaca secara aktif dan mencari jawaban dari pertanyaan yang telah disusun dari bahan bacaan dan buku paket (*Read*). Langkah selanjutnya berhubungan dengan langkah *Read*, yaitu ketika peserta didik membaca, peserta didik juga mengolah informasi dan berdiskusi untuk mencari jawaban yang tepat (*Reflect*). Jawaban peserta didik dari pertanyaan diatas ditunjukkan pada Gambar 4.2.



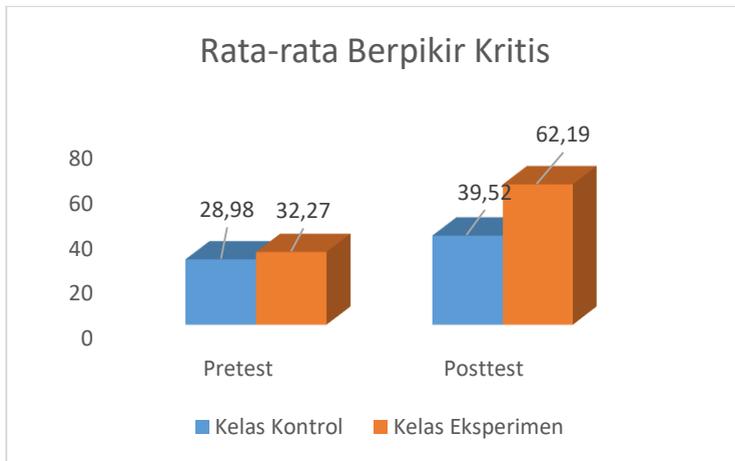
Gambar 4. 2 Jawaban Peserta Didik

Peserta didik menjawab bahwa asidosis adalah kondisi medis ketika darah dalam tubuh mengandung asam terlalu tinggi. Kondisi ini umumnya terjadi karena organ paru-paru dan ginjal tidak mampu menjaga kesetimbangan pH tubuh. Saat pH darah lebih dari 7,45 (basa). Perubahan pH ini akan sangat mempengaruhi fungsi dan kerja berbagai organ tubuh.

Berdiskusi disini dapat membuat peserta didik memiliki ketertarikan untuk mempelajari materi sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar siswa. Hasil penelitian ini relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh Asy'ari, Saefi & Cholid (2023) bahwa berpikir kritis dalam pembelajaran memotivasi peserta didik untuk aktif dalam pembelajaran seperti diskusi, bertanya serta menjawab pertanyaan. Langkah selanjutnya yaitu perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas. Peserta didik dari kelompok lain menanggapi hasil dari kelompok yang presentasi, setelah selesai setiap kelompok membuat inti sari dari pembelajaran yang telah dilakukan (*Recite*). Kemudian peserta didik membaca inti sari yang telah dibuat dan peneliti memberikan

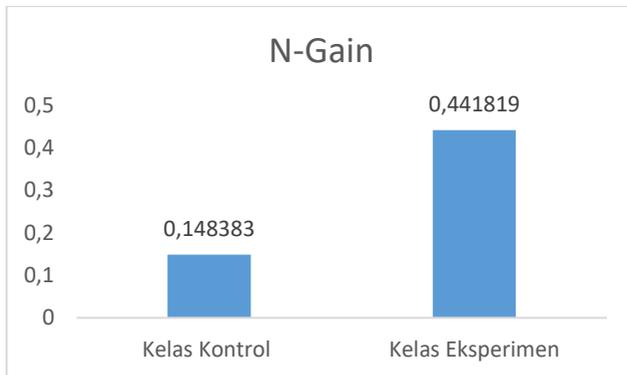
penguatan atau meluruskan hal-hal yang tumpang tindih (*Review*). Sedangkan kelas kontrol diterapkan pembelajaran konvensional. Proses pembelajaran di kelas kontrol meliputi peneliti menyajikan materi larutan penyangga menggunakan metode ceramah, peneliti dan peserta didik melakukan tanya jawab, kemudian peserta didik mencatat informasi yang didapat. Terakhir, peserta didik mengerjakan soal dan membuat kesimpulan materi yang telah dipelajari.

Pertemuan ketiga, peserta didik baik kelas eksperimen maupun kontrol diberikan *posttest* untuk mengukur tingkat keterampilan berpikir kritis dan motivasi peserta didik dalam mempelajari materi larutan penyangga setelah diberikan perlakuan. Keterampilan berpikir kritis peserta didik mengalami perubahan setelah diberikan perlakuan, kelas eksperimen yang menerapkan strategi pembelajaran PQ4R memperoleh nilai rata-rata skor lebih tinggi daripada kelas kontrol yang menerapkan pembelajaran konvensional. Hasil *posttest* setelah perlakuan kelas eksperimen sebesar 62,19 sedangkan pada kelas kontrol sebesar 39,52. Gambar 4.3 menunjukkan perbedaan rata-rata skor *pretest* dan *posttest* berpikir kritis.



Gambar 4. 3 Grafik Rata-rata Berpikir Kritis

Berdasarkan Gambar 4.3 bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Hasil perhitungan uji t diperoleh nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai signifikansi berada pada taraf sig. $< 0,05$ artinya terdapat perbedaan antara kelas eksperimen yang menggunakan strategi PQ4R dan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional, sehingga H_{01} ditolak dan H_{a1} diterima. Hasil uji N-Gain memperkuat perbedaan keterampilan berpikir kritis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Peningkatan berpikir kritis siswa ditunjukkan oleh gambar 4.4.



Gambar 4. 4 Hasil N-Gain Berpikir Kritis

Berdasarkan Gambar 4.4 menunjukkan bahwa kelas eksperimen memiliki nilai N-Gain lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Kelas eksperimen dengan nilai N-Gain sebesar 0,441819 menunjukkan bahwa penerapan stertegi pembelajaran PQ4R pada penelitian ini efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dengan kategori sedang, sedangkan kelas kontrol degan nilai N-Gain sebesar 0,148383 menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran konvensional tidak efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dengan kategori rendah. Selanjutnya untuk mengetahui besarnya pengaruh strategi pembelajaran PQ4R terhadap keterampilan berpikir kritis maka digunakan rumus uji N-Gain yang telah dipersenkan (%).

Berdasarkan nilai %N-Gain kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Kelas eksperimen dengan %N-Gain 44,18% menunjukkan bahwa penerapan strategi PQ4R dalam penelitian ini kurang efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis, sedangkan kelas kontrol dengan N-Gain 15,84% menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran konvensional tidak efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

Faktor yang menyebabkan kurang efektifnya penerapan pembelajaran PQ4R dalam penelitian ini adalah keterbatasan waktu yaitu hanya dilakukan sebanyak satu kali pertemuan, sehingga jika penelitian ini dilanjutkan, maka memungkinkan peningkatan keterampilan berpikir kritis lebih baik. Menurut Lestari, Mulyani & Susanti (2016), keterbatasan waktu menjadi salah satu faktor penghambat dalam menumbuhkan keterampilan berpikir kritis peserta didik, sehingga jika meningkatkan keterampilan berpikir kritis yang memiliki kriteria atau N-Gain yang lebih baik dibutuhkan waktu yang tidak singkat.

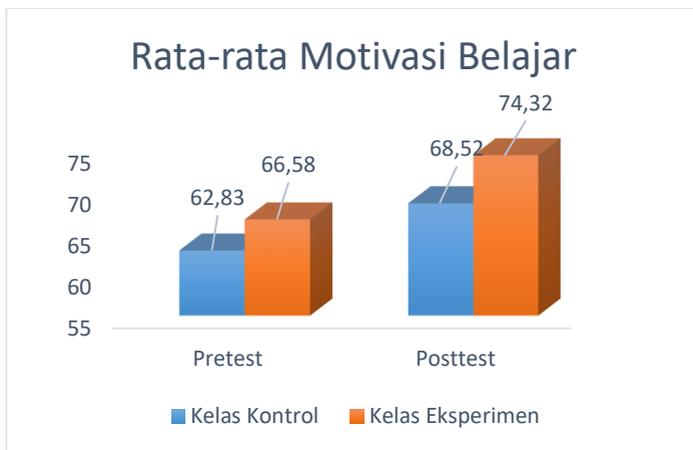
Media pembelajaran yang terbatas dan tidak tersedianya fasilitas seperti proyektor mengakibatkan jalannya penelitian ini kurang maksimal. Menurut Audie (2019), pemanfaatan media dalam pembelajaran sebagai perantara untuk mempermudah menyampaikan materi

pembelajaran, penggunaan media pembelajaran sangat membantu dalam keefektifan proses pembelajaran. Solusi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis melalui penerapan pembelajaran PQ4R adalah dengan berbasis media pembelajaran seperti *powerpoint*.

Media *powerpaint* memiliki beberapa kelebihan salah satunya adalah lebih merangsang peserta didik untuk mengetahui lebih jauh informasi tentang bahan ajar yang tersaji dan pesan informasi secara visual mudah dipahami peserta didik (Daryanto, 2011). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Rahayu dan Hartanti (2016), menunjukkan bahwa melalui strategi belajar PQ4R dengan media *powerpoint* dapat meningkatkan kualitas pembelajaran IPA yang meliputi keterampilan berpikir kritis, aktivitas peserta didik, respon peserta didik dan hasil belajar peserta didik.

Kekuatan belajar sangat erat kaitannya dengan motivasi belajar peserta didik. Motivasi belajar dapat menentukan keberhasilan belajar seorang peserta didik (Saptono, 2016). Motivasi memegang peranan penting dalam proses belajar peserta didik (Lubis dan Ikhsan, 2015). Angket motivasi yang diberikan berbentuk skala likert dengan 40 pernyataan, meliputi 21 pernyataan

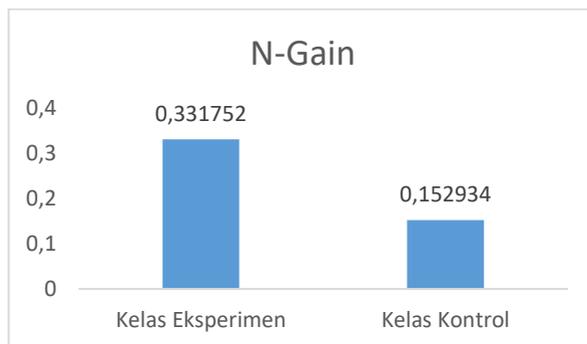
positif dan 19 pernyataan negatif. Angket motivasi diberikan pada pertemuan pertama dan pertemuan terakhir. Rata-rata nilai *pretest* motivasi belajar peserta didik pada kelas eksperimen sebesar 66,58 dan pada kelas kontrol sebesar 62,83. Penerapan strategi pembelajaran PQ4R dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik yang ditunjukkan dengan perbedaan nilai rata-rata pada Gambar 4.5.



Gambar 4. 5 Grafik Rata-rata Motivasi Belajar

Nilai rata-rata motivasi belajar pada kelas eksperimen mengalami perubahan yang lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol. Nilai rata-rata kelas eksperimen mengalami peningkatan setelah perlakuan sebesar 66,58 menjadi 74,32 sedangkan kelas kontrol sebesar 62,83 menjadi 68,52.

Perbedaan motivasi belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah perlakuan juga ditunjukkan dengan perhitungan uji t. Berdasarkan hasil uji t diperoleh nilai signifikansi sebesar $0,001 < 0,05$ artinya nilai signifikansi berada pada taraf $\text{sig} < 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan nilai rata-rata motivasi belajar peserta didik pada kelas eksperimen yang menerapkan strategi pembelajaran PQ4R dan kelas kontrol yang menerapkan pembelajaran konvensional. Berdasarkan hasil uji t dengan nilai $0,001 < 0,05$ dapat disimpulkan bahwa H_{02} ditolak dan H_{a2} diterima. Dari hasil N-Gain kedua kelas yang ditunjukkan pada Gambar 4.6 juga terlihat bahwa strategi pembelajaran PQ4R efektif dalam meningkatkan motivasi belajar.



Gambar 4. 6 Hasil N-Gain Motivasi Belajar

Berdasarkan Gambar 4.6, nilai N-Gain kelas eksperimen sebesar 0,331752 dengan kategori sedang dan

kelas kontrol sebesar 0,152934 dengan kategori rendah. Selanjutnya untuk mengetahui besarnya pengaruh strategi pembelajaran PQ4R terhadap motivasi belajar peserta didik, maka digunakan rumus uji N-Gain yang telah dipersenkan (%). Nilai %N-Gain kelas eksperimen sebesar 33,18% menunjukkan bahwa penerapan strategi PQ4R tidak efektif dalam meningkatkan motivasi belajar dan kelas kontrol sebesar 15,29% menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran konvensional tidak efektif dalam meningkatkan motivasi belajar. Penerapan pembelajaran PQ4R lebih baik dalam meningkatkan motivasi peserta didik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional, dilihat dari hasil N-Gain yang lebih unggul. Motivasi belajar peserta didik tidak mengalami peningkatan, dikarenakan pembelajaran yang biasa diterapkan oleh guru hanya terpaku dalam penyampaian materi saja. Keadaan ini tidak menguntungkan peserta didik karena tidak dapat belajar secara optimal dan cenderung membosankan. Menurut Rahman (2021), pembelajaran yang menjenuhkan akan berdampak pada ketidakhajuan dan kualitas pembelajaran.

Lingkungan belajar di kelas cenderung tidak kondusif menjadi salah satu faktor rendahnya motivasi belajar peserta didik, peserta didik cenderung asik sendiri dan

mengabaikan arahan guru, guru fokus kepada beberapa peserta didik yang mendengarkannya. Pada kelas kontrol yang rerata peserta didiknya adalah laki-laki cenderung susah untuk mengkondusifkan. Menurut Suprihatin (2015), lingkungan tempat proses pembelajaran berlangsung yang menyenangkan, kondusif, tidak mengancam dapat memberikan semangat dan sikap optimisme bagi peserta didik dalam belajar cenderung akan mendorong seseorang untuk tertarik belajar.

Penelitian ini tidak menggunakan media pembelajaran, media pembelajaran dalam penelitian ini hanya buku paket, karena keterbatasan fasilitas yang ada seperti proyektor. Menurut Rahayu dan Hartati (2016), penggunaan alat peraga maupun media pembelajaran yang kurang relevan dapat mengakibatkan peserta didik kurang senang, antusias dan semangat dalam belajar. Solusi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan motivasi belajar peserta didik yang lebih maksimal adalah penerapan strategi pembelajaran PQ4R dengan berbantuan media pembelajaran. Menurut Febrita dan Ulfah (2019), media pembelajaran dapat membuat pembelajaran lebih menarik dan bervariasi, sehingga peserta didik tidak merasa bosan atau jenuh, dapat menumbuhkan motivasi belajar peserta didik dan meningkatkan prestasi belajar.

Penelitian ini kurang efektif dalam meningkatkan motivasi belajar khususnya di kelas kontrol karena selama proses pembelajaran tidak memberikan nilai dan tidak mengumumkan hasil *pretest* yang telah dilakukan sebelumnya, sedangkan di kelas eksperimen peneliti memberikan nilai, memberikan pujian dan penguatan kepada kelompok yang presentasi, mengumumkan hasil *pretest* peserta didik sehingga motivasi peserta didik sedikit mengalami peningkatan. Peserta didik yang meraih prestasi tinggi tentu akan mempunyai keinginan untuk mempertahankan apa yang telah diraihinya, sedangkan peserta didik yang mendapatkan hasil belajar yang kurang baik maka dapat memacu untuk melakukan upaya yang lebih baik lagi (Marlina, Sari & Ismiati, 2021).

Solusi lain untuk meningkatkan motivasi belajar peserta didik secara maksimal yaitu dengan memberikan nilai, hadiah, dan dapat juga dilakukan dengan memberikan ulangan, mengumumkan hasilnya dan memberikan pujian. Menurut Sadirman (2018), ada beberapa cara untuk meningkatkan motivasi dalam pembelajaran yaitu dengan memberikan nilai, hadiah, kompetensi, *Ego-Involvement*, dapat juga dilakukan dengan memberikan ulangan, mengumumkan hasilnya,

memberikan pujian dan penguatan, hukuman, hasrat untuk belajar, perhatian serta tujuan yang diakui.

C. Keterbatasan Penelitian

Peneliti menyadari keterbatasan dan kekurangan dalam penelitian ini. Keterbatasan penelitian ini sebagai berikut:

1. Keterbatasan Tempat Penelitian

Penelitian ini hanya dilakukan di MA Negeri Kendal, oleh sebab itu hasil penelitian tersebut hanya berlaku di MA Negeri Kendal. Jika penelitian dilakukan di sekolah lain, hasil yang berbeda memungkinkan terjadi.

2. Keterbatasan Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini terbatas, dan penelitian hanya dilakukan sesuai dengan kebutuhan terkait penelitian.

3. Keterbatasan Keterampilan

Penelitian ini dilakukan sesuai dengan keterampilan peneliti karena peneliti juga menyadari keterbatasan kapasitas pengetahuan.

4. Keterbatasan Materi yang Diteliti

Penelitian hanya berfokus pada penerapan strategi pembelajaran PQ4R pada materi larutan penyangga, tetapi penerapan strategi PQ4R dapat diterapkan pada materi kimia yang lain.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dipaparkan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Terdapat keefektifan pada strategi pembelajaran PQ4R terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik, hal ini dibuktikan dengan hasil uji t yang menunjukkan nilai signifikansi dengan taraf 5% sebesar $0,000 < 0,05$, hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berdasarkan uji N-Gain kelas eksperimen sebesar 44,18% dengan kategori kurang efektif dan kelas kontrol sebesar 14,83% dengan kategori tidak efektif. Kurang efektif penerapan strategi pembelajaran PQ4R terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik dikarenakan beberapa faktor seperti keterbatasan waktu penelitian dan terbatasnya fasilitas atau media pembelajaran.
2. Terdapat keefektifan pada strategi pembelajaran PQ4R terhadap motivasi belajar peserta didik. Kelas eksperimen mengalami peningkatan motivasi belajar yang lebih besar daripada kelas kontrol. Hal ini dibuktikan dengan hasil uji t yang menunjukkan nilai signifikansi dengan taraf 5% sebesar $0,001 < 0,05$. Berdasarkan hasil uji N-Gain untuk kelas eksperimen

sebesar 33,15% dengan kategori tidak efektif dan kelas kontrol sebesar 15,29% dengan tidak efektif. Ketidakefektifan strategi pembelajaran PQ4R terhadap motivasi belajar peserta didik dikarenakan beberapa faktor seperti lingkungan belajar di kelas cenderung tidak kondusif, pembelajaran yang biasa diterapkan hanya terpaku pada penyampaian materi dan selama keterbatasan media pembelajaran.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dipaparkan menunjukkan bahwa penerapan strategi pembelajaran PQ4R dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan motivasi belajar peserta didik dibandingkan dengan penerapan pembelajaran konvensional. Saran yang bersifat membangun yang dapat diterima oleh pihak terkait antara lain:

1. Bagi pendidik, penerapan strategi pembelajaran PQ4R dapat membantu peserta didik dalam memahami materi dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis sekaligus motivasi belajar peserta didik.
2. Bagi peneliti lanjutan, dengan penelitian yang menerapkan strategi pembelajaran PQ4R dapat diterapkan pada materi kimia lainnya, karena bisa memudahkan peserta didik dalam memahami materi,

meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan motivasi belajar peserta didik.

3. Bagi peneliti lanjutan, strategi pembelajaran PQ4R dapat diterapkan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan motivasi belajar berbasis media pembelajaran seperti *powerpoint* untuk hasil peningkatan yang lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Y., Mulyati, T. & Yunansah, H. (2017). *Pembelajaran Literasi: Strategi Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika, Sains, Membaca, dan Menulis*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Agustina dan Kamid. (2017). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dengan Menggunakan Strategi PQ4R Pada Materi Bentuk Aljabar Di SMP Negeri 8 Kota Jambi', *EDUMATIC. Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(02), 61–68. Available at: <https://doi.org/10.22437/edumatica.v7i02.4218>.
- Agustine, J., Nizkon & Nawawi, S. (2020). Analisis keterampilan berpikir kritis peserta didik SMA kelas X IPA pada materi virus. *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*. 3(1), 7–11. Available at: <https://doi.org/10.17509/aijbe.v3i1.23297>.
- Ambarwati, E., Yusrin & Winaryati, E. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Tipe Take and Give Berbasis Pendidikan Karakter Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran Kimia. *Seminar Nasional Pendidikan, Sains dan Teknologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Muhammadiyah Semarang*, 92–101.
- Amni, Z., Ningrat, H.K. & Raehanah. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament (Tgt) Berbantuan Media Destinasi Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar Pada Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 15(2), 2840–2848. Available at: <https://doi.org/10.15294/jipk.v15i2.25716>.
- Arianti, A. (2019). Peranan Guru Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa. *DIDAKTIKA : Jurnal Kependidikan*, 12(2), 117–134. Available at: <https://doi.org/10.30863/didaktika.v12i2.181>.
- Arikunto, S. (2009). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Yogyakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, S. (2020). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.

- Asy'ari, Saefi, M. & Cholid, F. (2023). Strategi PQ4R Terintegrasi Model Team Quiz Berbasis E-learning dalam Memberdayakan Keterampilan Berpikir Kritis dan Aktivitas Siswa. *Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 6(1), 1-23.
- Azmi, R.A. (2021). Pengaruh Kurangnya Literasi serta Kemampuan dalam Berpikir Kritis yang Masih Rendah dalam Pendidikan di Indonesia. *Conference Series Journal*, 1(1), 1-12.
- Dari, F.W. dan Ahmad, S. (2020). Model *Discovery Learning* sebagai Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SD. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 4(2), 1469-1479.
- Daryanto. (2011). *Media Pembelajaran*. Bandung: Satu Nusa Studio.
- Emda, A. (2017). Kedudukan Motivasi Belajar Siswa Dalam Pembelajaran. *Lantanida Journal*, 5(2), 93-196.
- Faiz, F. (2012). *Thingking Skill Pengantar Menuju Berpikir Kritis*. Edited by M. Affan. Yogyakarta: SUKA-Press UIN Sunan Kalijaga.
- Fajaraningtyas, D.A. dan Hidayat, J.N. (2016). Efektivitas Strategi Pembelajaran PQ4R dalam membangun Motivasi dan Hasil Belajar Kognitif Biologi Umum. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 1-23.
- Fernanda, A., Haryani, S., Prasetya, A.T & Hilmi, M. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Xi Pada Materi Larutan Penyangga Dengan Model Pembelajaran Predict Observe Explain. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1), 2326-2336.
- Fitriani, M. (2017). Pengaruh Model PBL Terhadap Motivasi Belajar Sistem Koordinasi pada Siswa di SMA Negeri Bantaeng. *Jurnal Biotek*, 5(1), 228-239.
- Fitriyanti, F., Masykur, R. & Putra, R.W.Y. (2021). Pengaruh pembelajaran PQ4R berbantuan gamifikasi terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika*, 178-187. Available at: <https://e-journal.iain-palangkaraya.ac.id/index.php/edusains/article/view/1824>.

- Hake, R.R. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores. Dept.of Physics. Hatteras Street. Woodland Hills: Woodland Hills: Indiana University.*
- Harnanto, A. dan Ruminten. (2009). *Kimia Untuk SMA/MA Kelas XI.* Jakarta: Pustaka Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Haryani, D. (2011). Pembelajaran Matematika dengan pemecahan masalah untuk menumbuhkembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta*, 14(1), 20–29.
- Lestari, D., Mulyani. S. & Susanti R. (2016). Pengembangan Perangkat Blanded Learning Sistem Saraf Manusia Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Journal of Innovative Science Education*, 2 (2), 83-93
- Lestari, K.E. (2014). Implementasi Barin-Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi dan Berpikir Kritis Serta Motivasi Belajar Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan UNSIKA*, 2(1), 627–630. Available at: <https://doi.org/10.1136/thx.43.8.627>.
- Linayaningsih, F. (2011). Metode PQ4R (Preview, Question, Read, Reflect, Recite, Review) Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Pendidikan Kewarganegaraan. *Majalah Ilmiah INFORMATIKA*, 02(2002), 75–86.
- Lubis, I.R. dan Ikhsan, J. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Android untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Prestasi Kognitif Peserta Didik SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 1(2), 191–201.
- Ma'rifatun, D., Martini, K.S. & Utomo, S.B. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Predict Observe Explaint (Poe) Menggunakan Metode Eksperimen Pada Pokok Bahasan Larutan Penyangga Kelas Xi Sma Al Islam 1 Surakarta. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 3(3), 11–16.
- Marlina, D., Sari. F. & Ismiati. (2021). Meningkatkan Motivasi Peserta Didik dalam Proses Pembelajaran dalam Jaringan (Daring)

Di Masa Pandemi Covid 19. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang 15-16 Januari 2021*, 266-273.

- Marsinah, E.N., Aripin, I. & Gaffar, A.A. (2019). Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Prosiding Seminar Nasional, FKIP UNMA 2019*, 924-932.
- Miftakhurrofi'ah, Prasetyo, Z.K. & Roektingroem, E. (2018). Pengaruh Perangkat Pembelajaran Berbasis Strategi Pq4R the Influence of Learning Device Based on Pq4R Strategy on the. *Journal Pendidikan IPA*, 7(1), 413-418.
- Nasution, N.H. (2018). Pengaruh model pembelajaran pq4r terhadap hasil belajar siswa kelas X SMA materi ekosistem. *Proceeding of Biology Education*, 1(1), 24-29. Available at: <https://doi.org/10.21009/1-1.1>.
- Nopiani, D. dan Kosasih, U. (2016). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Disposisi Matematis Melalui Startegi PQ4R Pada Pokok Bahasan Geometri di SMK. *UNINUS Journal*, 01(02), 22-31.
- Nugrahaeni, A., Redhana, I.W. & Kartawan, I.M.A. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 1(1), 23. Available at: <https://doi.org/10.23887/jpk.v1i1.12808>.
- Nurgiyantoro, B., Gunawan & Marzuki. (2015). *Statistika Terapan Untuk Penerapan Ilmu Sosial*. Yogyakarta: Gadjadarda University Press.
- Nurhuduyah, M., Lesmono, A.D. & Subiki. (2016). Pembelajaran Model Inkuiri Terbimbing (*Guided Inquiry*) dalam Pembelajaran Fisika SMA di Jember. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(1), 82-88.
- Permana, I. (2009). *Memahami Kimia SMA/MA Untuk Kelas XI, Semester 1 dan 2 Program Ilmu Pengetahuan Alam*. Edited by H. Sugalayudhana. Bandung: Armico Bandung.

- Rahman, S. (2021). Pentingnya Motivasi dalam Meningkatkan Hasil Belajar. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Dasar "Merdeka Belajar dalam Menyambut Era Masyarakat 50, 289-302.*
- Ratnawuri, T., Fikri, A. & Suprihatin, S. (2018). Penerapan Metode Pembelajaran PQ4R untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mata Pelajaran Ekonomi Siswa Kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Metro. *Jurnal Program Studi Pendidikan Ekonomi*, 6(2), 117–128.
- Refariza, E., Farida, F. & Fitria, Y. (2020). Penerapan Strategi Preview, Question, Read Reflect, Recide, Review (P4QR) Untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(4), 907–918. Available at: <https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i4.463>.
- Sadirman, A.M. (2018). *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Depok: PT. Raja Grafindo Persada
- Sanjiwani, Muderawan & Sudiana. (2018). Analisis Kesulitan Belajar Kimia Pada Materi Larutan Penyangga Di Sma Negeri 2 Banjar. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 2(2), 75. Available at: <https://doi.org/10.23887/jjpk.v2i2.21170>.
- Saptono, Y.J. (2016). Motivasi dan Keberhasilan Belajar Siswa. *REGULA FIDEI: Jurnal Pendidikan Agama Kristen*, 1(1), 189–212.
- Sastrika, I.A.K., Sadia, I.W. & Muderawan, I.W. (2013). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Pemahaman Konsep Kimia Dan Keterampilan Berpikir Kritis. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 3(2).
- Satwika, Y.W., Laksmiwati, H. & Khoirunnisa, R.N. (2018). Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan (Teori dan Praktik)*, 3, 7–12.
- Siregar, E.J. (2020). Efektivitas Penerapan Strategi Pembelajaran Review Terhadap Hasil Belajar Kimia. *Jurnal Education and development*, 8(3), 182–186.

- Sudijono, A. (2015). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: ALFABETA.
- Suprihatin, S. (2015). Upaya Guru dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Ekonomi UM Metro*, 3(1), 73-82.
- Tumewu, S. (2018). Implementasi Model PQ4R Dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Mata Pelajaran IPA Materi Cahaya Dan Alat Optik Di Kelas VIII SMP Negeri 4 Gorontalo. *Jurnal Riset dan Pengembangan Ilmu Pengetahuan*. 3(2), 203–213.
- Ulfa, M. (2019). Strategi Preview , Question , Read , Reflect , Recite , Review (PQ4R) Pada Pemahaman Konsep Matematika. *Mathema Journal*, 1(1), 48–55.
- Uno, H. (2011). *Teori Motivasi dan Pengukurannya Analisis di Bidang Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Utami, B., Saputro, A.N.C., Mahardiani, L., Yamtinah, S. & Mulyani, B. (2009). *Kimia Untuk SMA dan MA Kelas XI Program Ilmu Alam*. Edited by C.C. Dewi. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Widiyanthi, A.I., Sugihartini, N., Wahyuni, D.S., Kesiman, M.W.A. (2014). Pengaruh Metode Pembelajaran PQ4R (Preview, Question, Read, Reflect, Recite, Review) Terhadap Hasil Belajar TIK Siswa Kelas VIII. *KARMAPATI : Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika*, 3(1), 34–38.
- Windarti, Y., Slameto, S. & Widyanti S, E. (2018). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Melalui Penerapan Model Discovery Learning Dalam Pembelajaran Tematik Kelas 4 Sd. *Pendekar : Jurnal Pendidikan Berkarakter*, 1(1), 150. Available at: <https://doi.org/10.31764/pendekar.v1i1.353>.
- Yunita, S., Rohiat, S. & Amir, H. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Mata Pelajaran Kimia Pada Siswakeselas Xi Ipa Sman 1

Kepahiang. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*, 2(1), 33–38.
Available at: <https://doi.org/10.33369/atp.v2i1.4628>.

Yunitasari, W., Susilowati, E. & Nurhayati, D. (2013). Pembelajaran Direct Intruction Disertai Hierarki Konsep untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa pada Materi Larutan Penyangga Kelas XI IPA Semester Genap SMA Negeri 2 Sragen Tahun Ajaran 2012/2013. *Jurnal Pendidikan Kimia*. 2(3).

Lampiran 1 Silabus Larutan Penyangga

SILABUS LARUTAN PENYANGGA

Satuan Pendidikan : MA Negeri Kendal**Materi Pelajaran** : Kimia**Kelas** : XI MIPA**Semester** : Genap**Tahun Pelajaran** : 2022/2023

Kompetensi Inti:

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

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

KI 3 : Memahami ,menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan

humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

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

| Kompetensi Dasar | Indikator Kompetensi | Materi Pokok | Kegiatan Pembelajaran | Penilaian | Alokasi Waktu | Sumber Belajar |
|---|--|--|---|---|----------------------|---|
| 3.12 Menjelaskan prinsip kerja, perhitungan pH, dan peran larutan penyangg | <ul style="list-style-type: none"> Menganalisis prinsip larutan penyangga Menganalisis sifat larutan | <ul style="list-style-type: none"> Sifat Larutan Penyangga Prinsip Larutan Penyangga | Mengamati fakta/fenomena alam 1. Mengamati pengantar cerita tentang prinsip kerja salah satu penerapan dari | Sikap a. Observasi Sikap saat diskusi dan presentasi dengan lembar pengamatan Aspek sikap: 1. Ingin | 8 JP | Buku kimia kelas XI Berbagai sumber lainnya |

| | | | | | | |
|---|--|---|---|--|--|--|
| <p>a dalam tubuh makhluk hidup 4.12. Membuat larutan penyangga dengan pH tertentu</p> | <p>penyangga</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menentukan cara pembuatan larutan penyangga berdasarkan sumber komposisi • Menentukan pH larutan penyangga • Menganalisis peran larutan | <ul style="list-style-type: none"> • Peran Larutan Penyangga • pH Larutan Penyangga | <p>larutan penyangga.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Mengamati data hasil praktikum larutan penyangga yang telah dilakukan. 3. Mengamati gambar/video mengenai pemanfaatan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari. <p>Menyusun Hipotesis</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Melatih menyusun hipotesis dari hal yang | <p>tahu</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Berani berperan dapat 3. Teliti 4. Menghargai 5. Disiplin 6. Tanggung jawab <p>b.</p> <p>Penilaian diri Angket</p> <p>Pengetahuan Tes tertulis</p> | | |
|---|--|---|---|--|--|--|

| | | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|--|
| | <p>penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan industri</p> | | <p>diamati dan rumusan masalah berkaitan dengan konsep larutan penyangga.</p> <p>2. Merumuskan hipotesis berkaitan dengan data yang disajikan untuk mengetahui pH larutan penyangga.</p> <p>3. Menyusun hipotesis berdasarkan yang diamati dan rumusan masalah</p> | <p>berupa soal uraian/essay</p> <p>Keterampilan</p> <p>a. Praktikum Lembar Observasi petunjuk kerja/praktik</p> <p>b. Proses Diskusi dan presentasi</p> | | |
|--|---|--|--|--|--|--|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | <p>tentang pemanfaatan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>Pengujian Hipotesis Mengumpulkan Data</p> <ol style="list-style-type: none">1. Melakukan praktikum untuk membuktikan hipotesis berkaitan dengan konsep larutan penyangga.2. Mengkaji literatur dari | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | <p>berbagai sumber untuk mendukung praktikum yang dilakukan.</p> <p>3. Mengkaji data-data hasil praktikum yang disajikan berkaitan dengan pH larutan penyangga.</p> <p>4. Melakukan kajian artikel/ literatur untuk mengenal pemanfaatan larutan penyangga.</p> <p>Mengasosiasi</p> | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | <ol style="list-style-type: none">1. Menganalisis data hasil praktikum yang telah dilakukan.2. Menganalisis pengertian, komponen, jenis dan mekanisme kerja larutan penyangga.3. Membedakan larutan penyangga dan larutan bukan penyangga.4. Menghitung pH suatu larutan penyangga.5. Menghitung perubahan pH yang terjadi | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | | |
|--|--|--|---|--|--|--|
| | | | <p>apabila adanya penambahan asam/basa kuat dalam suatu sistem penyangga.</p> <p>6. Menganalisis penentuan pH larutan penyangga.</p> <p>7. Menganalisis contoh penerapan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>Mengomunikasikan</p> <p>1. Menyajikan hasil</p> | | | |
|--|--|--|---|--|--|--|

| | | | | | | |
|--|--|--|---|--|--|--|
| | | | <p>praktikum larutan penyangga yang telah dilakukan.</p> <p>2. Mempresentasikan hasil diskusi tentang konsep larutan penyangga.</p> <p>3. Menyajikan penyelesaian penentuan derajat keasaman (pH) suatu larutan</p> | | | |
|--|--|--|---|--|--|--|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | <p>penyangga.</p> <p>4. Mempresentasikan hasil analisis beberapa contoh penerapan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>Merumuskan Simpulan</p> <p>1. Menyimpulkan pengertian, komponen, jenis, dan mekanisme kerja suatu</p> | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | <p>larutan penyangga.</p> <p>2. Menarik kesimpulan berkaitan dengan cara penentuan pH suatu larutan penyangga.</p> <p>3. Menyimpulkan penerapan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari.</p> | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|

Lampiran 2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah : **MAN Kendal**
Mata Pelajaran : **Kimia**
Kelas/Semester : **XI/Genap**
Materi Pokok : **Larutan Penyangga**
Alokasi Waktu : **2 x 45 menit**

A. KOMPETENSI INTI

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong-royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami ,menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah

secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. KOMPETENSI DASAR (KD)

3.12 Menjelaskan prinsip kerja, perhitungan pH, dan peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup

4.12 Membuat larutan penyangga dengan pH tertentu

C. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI (IPK)

- 1 Menganalisis prinsip kerja larutan penyangga
- 2 Menganalisis sifat larutan penyangga
- 3 Menentukan cara pembuatan larutan penyangga berdasarkan sumber komposisi
- 4 Menentukan *pH* larutan penyangga.
- 5 Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

- 1 Peserta didik dapat menganalisis prinsip larutan penyangga melalui diskusi dengan tepat
- 2 Peserta didik dapat menganalisis sifat larutan penyangga melalui diskusi dengan tepat
- 3 Peserta didik dapat menentukan cara pembuatan larutan penyangga melalui diskusi dengan tepat
- 4 Peserta didik dapat menentukan *pH* larutan penyangga melalui diskusi dengan tepat
- 5 Peserta didik dapat menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup melalui diskusi dengan tepat

E. MATERI PEMBELAJARAN (Terlampir)

1. Prinsip larutan penyangga
2. Sifat dan cara pembuatan larutan penyangga
3. pH dan peranan larutan penyangga

F. PENDEKATAN, METODE, DAN MODEL PEMBELAJARAN

1. Pendekatan : *Saintifik learning*
2. Metode : *Diskusi, tanya-jawab, direct intruction*
3. Model : *PQ4R (Preview Questin Read Reflect Recite Review)*

G. MEDIA DAN ALAT PEMBELAJARAN

1. Alat dan bahan : *Laptop, LCD, HP, jaringan internet*
2. Media : *Modul, Buku Paket, Powerpoint, alat tulis*

H. SUMBER BELAJAR

1. Modul
2. Buku Paket
3. E-Book internet dan Jurnal Ilmiah.

I. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN**Pertemuan 1 (2 x 45 menit)**

| Kegiatan | Tahapan | Alokasi Waktu |
|--------------------|---|----------------------|
| Pendahuluan | Orientasi | 10 menit |
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam. 2. Guru mengajak dan memimpin peserta didik berdoa 3. Guru mengabsen kehadiran peserta didik. | |

| | | |
|----------------|--|-----------------|
| | 4. Guru mempersiapkan kelas agar kondusif, menyiapkan peserta didik untuk siap mengikuti <i>pre-test</i> | |
| Inti | 5. Peserta didik mengerjakan <i>pre-test</i> secara mandiri | 70 menit |
| Penutup | <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengakhiri <i>pre-test</i> 2. Guru menyampaikan poin materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya. 3. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam | 10 menit |

Pertemuan ke 2 (4 x 45 Menit)

| Kegiatan | Tahapan | Alokasi Waktu |
|--------------------|---|----------------------|
| Pendahuluan | Orientasi | 15 Menit |
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam. 2. Guru mengajak dan memimpin peserta didik berdoa 3. Guru mengabsen kehadiran peserta didik. | |
| | Apersepsi | |
| | <ol style="list-style-type: none"> 4. Guru memberikan apersepsi, dengan menunjukan sebuah gambar yang berhubungan dengan materi yang akan dipelajari dan memberikan beberapa pertanyaan | |

| | | |
|-----------------------------|---|----------------------------|
| |  | |
| | <p>Motivasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Guru menyampaikan kompetensi dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. 6. Guru menyampaikan garis besar kegiatan dan teknik penilaian yang akan dilakukan. 7. Guru memberikan apresiasi dan motivasi singkat pada peserta didik. | |
| <p>Kegiatan Inti</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menyampaikan gambaran umum materi pembelajaran 2. Membagi kelas menjadi 6 kelompok dengan masing-masing kelompok terdiri dari 5-6 peserta didik 3. Guru memberikan LKPD (Bahan bacaan) 4. Peserta didik membaca selintas dengan cepat untuk menemukan ide pokok/tujuan pembelajaran yang hendak dicapai <i>(Preview)</i> | <p>60 menit</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | <ol style="list-style-type: none">5. Peserta didik membuat pertanyaan dari ide pokok yang ditemukan menggunakan kata-kata apa, mengapa dan bagaimana? (<i>Question</i>)6. Peserta didik membaca secara aktif dan menanggapi atau menjawab pertanyaan yang telah disusun sebelumnya (<i>Read</i>)7. Setiap kelompok mengolah informasi dari bacaan dan hasil diskusi mengenai larutan penyangga mencari jawaban atas pertanyaannya (<i>Reflect</i>)8. Setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas9. Peserta didik dari kelompok lain menanggapi hasil presentasi dari setiap kelompok yang bertugas mempresentasikan hasil kerja kelompoknya.10. Setiap kelompok membuat ini sari dari seluruh pembelajaran yang dipelajari hari ini (<i>Recite</i>)11. Peserta didik membaca kembali bahan bacaan (inti sari), guru memberikan penguatan mengenai pembelajaran yang telah berlangsung (<i>Review</i>) | |
|--|---|--|

| | | |
|----------------|---|-----------------|
| Penutup | <ol style="list-style-type: none"> 4. Guru menyampaikan poin materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya. 5. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik 6. Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam | 15 Menit |
|----------------|---|-----------------|

Pertemuan 3 (2 x 45 Menit)

| Kegiatan | Tahapan | Alokasi Waktu |
|--------------------|--|-----------------|
| Pendahuluan | <i>Orientasi</i> | 10 menit |
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam. 2. Guru mengajak dan memimpin peserta didik berdoa 3. Guru mengabsen kehadiran peserta didik. 4. Guru mempersiapkan kelas agar kondusif, menyiapkan peserta didik untuk siap mengikuti <i>post-test</i> | |
| Inti | <ol style="list-style-type: none"> 5. Peserta didik mengerjakan <i>post-test</i> secara mandiri | 70 menit |

| | | |
|----------------|---|---------------------|
| Penutup | 6. Peserta didik mengakhiri <i>post-test</i> 7. Guru menyampaikan poin materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya. 8. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik 9. Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam | 10 menit |
|----------------|---|---------------------|

J. PENILAIAN

| No. | Aspek Penilaian | Teknik Penilaian | Instrumen Penilaian |
|-----|-----------------|------------------|--------------------------------|
| 1. | Afektif | Non tes | Angket |
| 2. | Kognitif | Tes kognitif | Soal kemampuan berpikir kritis |
| 3. | Psikomotorik | Observasi | Rubrik penilaian kerja |

Semarang, 25 Februari 2023

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran Kimia

Peneliti,

Juni Purwanti K., S.Pd
NIP 19690603199303202

Ilmi Nasikah
NIM 1908076058

Lampiran 3 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah : **MAN Kendal**
Mata Pelajaran : **Kimia**
Kelas/Semester : **XI/Genap**
Materi Pokok : **Larutan Penyangga**
Alokasi Waktu : **2 x 45 menit**

A. KOMPETENSI INTI

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong-royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami ,menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah

secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. KOMPETENSI DASAR (KD)

3.12 Menjelaskan prinsip kerja, perhitungan pH, dan peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup

4.12 Membuat larutan penyangga dengan pH tertentu

C. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI (IPK)

- 1 Menganalisis prinsip kerja larutan penyangga
- 2 Menganalisis sifat larutan penyangga
- 3 Menentukan cara pembuatan larutan penyangga berdasarkan sumber komposisi
- 4 Menentukan *pH* larutan penyangga.
- 5 Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

- 1 Peserta didik dapat menganalisis prinsip larutan penyangga melalui diskusi dengan tepat
- 2 Peserta didik dapat menganalisis sifat larutan penyangga melalui diskusi dengan tepat
- 3 Peserta didik dapat menentukan cara pembuatan larutan penyangga melalui diskusi dengan tepat
- 4 Peserta didik dapat menentukan *pH* larutan penyangga melalui diskusi dengan tepat
- 5 Peserta didik dapat menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup melalui diskusi dengan tepat

E. MATERI PEMBELAJARAN (Terlampir)

1. Prinsip larutan penyangga
2. Sifat dan cara pembuatan larutan penyangga

3. pH dan peranan larutan penyangga

F. PENDEKATAN, METODE, DAN MODEL PEMBELAJARAN

1. Pendekatan : *Saintifik learning*
2. Metode : Diskusi, tanya-jawab, *direct intruction*
3. Model : Konvensional

G. MEDIA DAN ALAT PEMBELAJARAN

1. Alat dan bahan : Laptop, LCD, HP, jaringan internet
2. Media : Buku Paket, Powerpoint, alat tulis

H. SUMBER BELAJAR

1. Modul
2. Buku Paket
3. E-Book internet dan Jurnal Ilmiah.

I. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Pertemuan 1 (2 x 45 Menit)

| Kegiatan | Tahapan | Alokasi Waktu |
|-------------|---|---------------|
| Pendahuluan | <i>Orientasi</i> | 10 menit |
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam. 2. Guru mengajak dan memimpin peserta didik berdoa 3. Guru mengabsen kehadiran peserta didik. 4. Guru mempersiapkan kelas agar kondusif, menyiapkan peserta didik untuk siap mengikuti <i>pre-test</i> | |
| Inti | <ol style="list-style-type: none"> 5. Peserta didik mengerjakan <i>pre-test</i> secara mandiri | 70 menit |

| | | |
|----------------|--|---------------------|
| Penutup | <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengakhiri <i>pre-test</i> 2. Guru menyampaikan poin materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya. 3. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik 4. Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam | 10 menit |
|----------------|--|---------------------|

Pertemuan 2 (2 x 45 Menit)

| Kegiatan | Tahapan | Alokasi Waktu |
|--------------------|--|----------------------|
| Pendahuluan | Orientasi | 10 Menit |
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam. 2. Guru mengajak dan memimpin peserta didik berdoa 3. Guru mengabsen kehadiran peserta didik. 4. Guru menyampaikan garis besar cakupan materi larutan penyangga 5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran | |
| | Apresepsi | |
| | <ol style="list-style-type: none"> 6. Guru memberikan apersepsi, dengan menunjukan sebuah gambar yang berhubungan dengan materi yang akan dipelajari dan memberikan beberapa pertanyaan | |

| | | |
|-----------------------------|--|--|
| |  | |
| | <p>Motivasi</p> | |
| | <ol style="list-style-type: none"> 7. Guru menyampaikan kompetensi dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. 8. Guru menyampaikan garis besar kegiatan dan teknik penilaian yang akan dilakukan. 9. Guru memberikan apresiasi dan motivasi singkat pada peserta didik. | |
| <p>Kegiatan Inti</p> | <ol style="list-style-type: none"> 10. Guru membagikan bahan bacaan 11. Guru menyajikan materi larutan penyangga dengan metode ceramah sedangkan peserta didik mengamati 12. Guru dan peserta didik melakukan tanya jawab terhadap materi yang diajarkan 13. Peserta didik mencatat informasi-informasi yang diperoleh dari penjelasan guru terkait materi larutan penyangga | |

| | | |
|----------------|---|--|
| | 14. Peserta didik mengerjakan soal yang telah diberikan oleh guru | |
| Penutup | 15. Guru dan peserta didik menyimpulkan materi yang sudah dipelajari 16. Peserta didik ditugaskan untuk mempelajari materi yang akan diajarkan pada pertemuan selanjutnya 17. Guru menutup pembelajaran dengan berdoa bersama dan mengucapkan salam | |

Pertemuan ke 3 (2 x 45 Menit)

| Kegiatan | Tahapan | Alokasi Waktu |
|--------------------|--|----------------------|
| Pendahuluan | <u>Orientasi</u> | 10 menit |
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam. 2. Guru mengajak dan memimpin peserta didik berdoa 3. Guru mengabsen kehadiran peserta didik. 4. Guru mempersiapkan kelas agar kondusif, menyiapkan peserta didik untuk siap mengikuti <i>post-test</i> | |
| Inti | 1. Peserta didik mengerjakan <i>post-test</i> secara mandiri | 70 menit |

| | | |
|----------------|---|---------------------|
| Penutup | <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengakhiri <i>post-test</i> 2. Guru menyampaikan poin materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya. 3. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik 4. Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam | 10 menit |
|----------------|---|---------------------|

J. Penilaian

| No. | Aspek Penilaian | Teknik Penilaian | Instrumen Penilaian |
|-----|-----------------|------------------|--------------------------------|
| 4. | Afektif | Non tes | Angket |
| 5. | Kognitif | Tes kognitif | Soal kemampuan berpikir kritis |
| 6. | Psikomotorik | Observasi | Rubrik penilaian kerja |

Semarang, 25 Februari 2023

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran Kimia

Peneliti,

Juni Purwanti K., S.Pd
NIP 19690603199303202

Ilmi Nasikah
NIM 1908076058

Lampiran 4 Hasil Angket Pra Riset Peserta Didik

Responden: Kelas XI MIPA MA Negeri Kendal (28 Responden)

| No | Pertanyaan | Jawaban |
|----|---|--|
| 1 | Apakah Saudara merasa bosan saat pembelajaran kimia? | Ya= 53,6% Tidak = 46,4% |
| 2 | Apakah dalam pembelajaran guru selalu menggunakan metode ceramah | Ya= 71,4% Tidak= 28,6% |
| 3 | Apakah proses pembelajaran kurang menarik? | Ya= 53,6% Tidak= 46,4% |
| 4 | Apakah Saudara merasa jenuh saat proses pembelajaran kimia? | Ya= 50% Tidak= 50% |
| 5 | Apakah menurut Saudara mata pelajaran kimia sulit untuk dipelajari? | Ya = 71,4% Tidak = 28,6% |
| 6 | Menurut Saudara materi kimia apa yang tergolong sulit? | Asam Basa= 17,9% Hidrolisis Garam= 21,4% Larutan Penyangga = 32,1% Hasil Kali Kelarutan= 25% Titrasi = 0% |
| 7 | Deskripsikan kesulitan belajar Saudara saat pembelajaran kimia! | 1. Kesulitan saat menyetarakan reaksi kimia dan mencari molaritas 2. Saya sering lupa meghafalkan rumus-rumus kimia |

| | | |
|--|--|---|
| | | <ol style="list-style-type: none">3. Karena penjelasan guru kurang jelas4. Terlalu banyak rumus dan cara menghitungnya5. Kimia memuat konsep yang bersifat kompleks dan metode pembelajaran guru yang terkadang kurang menarik membuat saya kurang mencerna pembelajaran, sehingga membutuhkan pemahaman yang lebih untuk dapat memahaminya6. Sulit memahami karena pengajaran guru kurang memahamkan7. Pembelajaran kimia membosankan8. Tidak ada cara yang efektif untuk memahami materi kimia yang banyak tersebut. |
|--|--|---|

Lampiran 5 Hasil Wawancara dengan Guru Kimia

Responden: Juni Purwanti K., S.Pd (Guru MA Negeri Kendal)

| No | Pertanyaan | Jawaban |
|----|---|--|
| 1 | Bagaimana antusias peserta didik dalam mengikuti pembelajaran kimia? | Peserta didik yang aktif hanya beberapa anak saja, kurang lebih 30% yang lain hanya mendengarkan |
| 2 | Materi apakah yang dianggap sulit oleh peserta didik? | Hampir semuanya dianggap sulit, seperti materi yang ada perhitungannya |
| 3 | Pernahkah dilakukan diskusi dalam pembelajaran kimia? | Pernah, untuk materi yang sesuai untuk diskusi |
| 4 | Metode apa yang biasa Anda gunakan dalam pembelajaran kimia? | Hanya menerangkan biasa, kadang-kadang juga ada diskusi |
| 5 | Menurut Ibu apakah metode yang digunakan dapat menumbuhkan keterampilan berpikir kritis peserta didik? | Belum, karena masih banyak peserta didik yang pasif, tidak mendengarkan dan sibuk sendiri saat pembelajaran |
| 6 | Bagaimana keterampilan berpikir kritis peserta didik disini? Apakah Ibu pernah menerapkan pembelajaran yang dapat menumbuhkan keterampilan berpikir kritis peserta didik? | Menurut saya, keterampilan berpikir kritis peserta didik disini masih tergolong rendah atau tidak berkembang, buktinya peserta didik belum mampu menyelesaikan permasalahan dengan baik. Dan proses pembelajaran yang diterapkan cenderung tidak mendorong peserta didik untuk berpikir kritis |

Lampiran 6 Kisi-kisi Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Kisi-Kisi Tes Keterampilan Berpikir Kritis

| | | | |
|-----------------------|---------------------|--------------------|----------------|
| Sekolah | : MAN Kendal | Bentuk Soal | : Esai |
| Kelas/Semester | : XI MIPA/Genap | Jumlah Soal | : 15 |
| Mata Pelajaran | : Kimia | Waktu | : 2 x 40 menit |
| Materi Pokok | : Larutan Penyangga | | |

A. Kompetensi Inti

- KI 1** : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2** : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong-royong, kerjasama, toleran, damai), santun, dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3** : Memahami ,menerapkan, menganalisis pengetahuan, konseptual, berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

| Kompetensi Dasar | | Indikator Pencapaian |
|------------------|--|---|
| 3.12. | Menjelaskan prinsip kerja, perhitungan pH, dan peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup | 1. Menganalisis prinsip kerja larutan penyangga 2. Menganalisis sifat larutan penyangga 3. Menentukan cara pembuatan larutan penyangga berdasarkan sumber komposisi |
| 4. 12 | Membuat larutan penyangga dengan pH tertentu | 4. Menentukan <i>pH</i> larutan penyangga. 5. Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan industri |

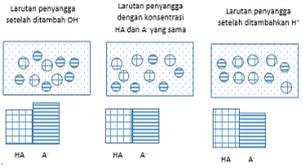
C. Indikator Keterampilan Berpikir Kritis

Menurut Ennis dalam Lestari (2014) keterampilan berpikir kritis memiliki lima indikator yaitu:

1) Memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*)

- 2) Membangun keterampilan dasar (*basic support*)
- 3) Membuat simpulan (*inference*)
- 4) Membuat penjelasan lebih lanjut (*advances clarification*)
- 5) Menentukan strategi dan taktik (*strategi and tactics*) untuk memecahkan masalah.

| Sub Materi | Indikator Kompetensi | Indikator Soal | Keterampilan Berpikir Kritis | No. Soal | Butir Soal | KUNCI JAWABAN | Ranah Kognitif |
|-------------------------|---|---|---|----------|---|--|----------------|
| Sifat larutan penyangga | Menganalisis larutan penyangga yang bersifat asam dan | Peserta didik menyebutkan contoh larutan penyangga yang | Membangun keterampilan dasar (<i>basic support</i>) | 1 | Salah satu sifat larutan penyangga adalah larutan penyangga asam. Sebutkan dua contoh larutan penyangga asam! Jelaskan alasannya! | Contoh larutan penyangga asam adalah campuran asam asetat (CH_3COOH) dan natrium asetat (CH_3COONa), campuran asam nitrit (HNO_2) dan natrium nitrit (NaNO_2), karena larutan penyangga asam terbentuk dari penggabungan | C3 |

| | | | | | | | |
|---------------------------|--|--|---|---|---|---|----|
| | bersifat basa | bersifat asam | | | | antara asam lemah dengan basa konjugasi. | |
| Prinsip larutan penyangga | Menjelaskan prinsip kerja larutan penyangga dalam mempertahankan pH larutan berdasarkan pergeseran kesetimbangan | Peserta didikan menjelaskan kesetimbangan larutan penyangga ketika ditambahkan asam dan basa | Membuat penjelasan lebih lanjut (<i>advances clarification</i>) | 2 | <p>Perhatikan gambar berikut ini secara teliti!</p>  <p>Keterangan: HA: Asam lemah A⁻ : Basa konjugasi dari garamnya</p> <p>Berdasarkan gambar diatas bagaimana jelaskan kesetimbangan larutan</p> | <p>Penambahan basa akan menurunkan tingkat konsentrasi ion H⁺ dari gambar tersebut ditunjukkan dengan molekul A⁻ yang lebih banyak daripada HA, hal tersebut disebabkan karena ion OH⁻ bereaksi dengan larutan asam lemah HA membentuk basa konjugasi A⁻ dan H₂O sehingga tingkat keasaman larutan menjadi berkurang sehingga reaksi kesetimbangan bergeser ke arah kanan.</p> <p>Sedangkan ketika ditambahkan dengan asam akan meningkatkan</p> | C4 |

| | | | | | | | |
|-------------------------|--------------------------------------|--|--|---|---|--|----|
| | angan larutan | | | | penyangga tersebut ketika ditambahkan: a. Basa (OH ⁻) b. Asam (H ⁺) | konsentrasi ion H ⁺ , dari gambar tersebut ditunjukkan dengan molekul HA (asam lemah) yang lebih banyak daripada A ⁻ (basa konjugasi). Hal tersebut disebabkan karena ion H ⁺ bereaksi dengan basa konjugasi A ⁻ membentuk larutan HA sehingga tingkat keasaman larutan semakin bertambah sehingga reaksi kesetimbangan bergeser ke arah kiri. | |
| Sifat larutan penyangga | Menganalisis sifat larutan penyangga | Peserta didik menentukan dan menjelaskan sifat | Memahami keterampilan dasar (<i>basic support</i>) | 3 | Diberikan campuran dari beberapa larutan kepada seorang praktikan sebagai berikut: a. Gelas kimia 1 berisi campuran 200 mL | Sifat larutan pada gelas kimia 1 dan gelas kimia 2 yaitu: a. Gelas kimia 1 merupakan larutan penyangga asam karena terdiri dari campuran asam lemah berlebih dan basa kuat, | C4 |

| | | | | | | | |
|-------------------------|--|--|---|---|---|--|----|
| | | larutan penyangga | | | CH_3COOH 0,2 M dan 200 mL NaOH 0,1 M b. Gelas kimia 2 berisi campuran 200 mL NH_4OH 0,1 M dan 200 mL HCl 0,05 M Tentukan sifat larutan pada gelas kimia 1 dan gelas kimia 2 dan jelaskan! | sehingga sisanya asam lemah b. Gelas kimia 2 merupakan larutan penyangga bersifat basa karena terdiri dari campuran basa lemah berlebih dan asam kuat, sehingga sisanya ada basa lemah | |
| Peran larutan penyangga | Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup | Peserta didik diberikan bacaan dan soal untuk mengidentifikasi | Membuat penjelasan lebih lanjut (<i>advanced clarification</i>) | 4 | Dalam tubuh manusia, pH darah dapat menurun dan meningkat. Analisislah penyebab penurunan pH dan peningkatan pH dalam darah! | pH darah dapat menurun dan meningkat disebabkan oleh: 1. Penurunan pH darah disebabkan oleh metabolisme tubuh yang terlalu tinggi karena diabetes, mellitus, penyakit ginjal, diare, dan konsumsi | C4 |

| | | | | | | | |
|-------------------------|---|--|---|---|--|--|----|
| | | si asumsi dan rekonstruksi argumen | | | | makanan berprotein berlebih 2. Peningkatan pH darah disebabkan hiperventilasi karena sedikitnya kadar oksigen di lingkungan dan karbon dioksida yang dilepas terlalu banyak | |
| pH Larutan penyangga | Menentukan cara pembuatan larutan penyangga berdasarkan komposisi | Peserta didikan menentukan perbandingan mol asam lemah dan basa konjugasinya | Membran ketarampilan dasar (<i>basic support</i>) | 5 | Diketahui bahwa larutan penyangga terdiri atas dua komponen yaitu asam lemah dengan basa konjugasinya atau basa lemah dengan asam konjugasinya. Tentukan berapa perbandingan mol CH_3COOH : CH_3COO^- untuk membuat larutan penyangga dengan pH 4! ($K_a = 10^{-5}$) | Larutan penyangga pH 4 dapat dibuat dari larutan CH_3COOH dengan basa konjugat (garamnya) dengan perbandingan mol CH_3COOH : CH_3COO^- yaitu 10 : 1 $K_a \text{CH}_3\text{COOH} = 10^{-5}$ $\text{pH} = 4 \rightarrow [\text{H}^+] = 1 \times 10^{-4}$ $[\text{H}^+] = K_a \times \frac{\text{mol asam}}{\text{mol garam}}$ | C3 |

| | | | | | | | |
|--|---|---|--|---|--|--|----|
| | | untuk membe ntuk larutan penyan gga dengan pH tertent u | | | | $1 \times 10^{-4} = 1 \times 10^{-5} \left(\frac{x}{y}\right)$ $\frac{x}{y} = \frac{1 \times 10^{-4}}{1 \times 10^{-5}} = \frac{10}{1}$ | |
| Prinsip kerja larutan penyan gga | Memban dingkan pH larutan penyangg a dan larutan bukan penyangg a dengan menamb | Peserta didik membra ndingk an nilai pH sebelu m dan sesuda h penam | Menent ukan strategi dan taktik (<i>strate gi and tactics</i>) untuk memec ahkan | 6 | Seorang asisten laboratorium membuat larutan penyangga Larutan dibuat dari campuran 0,2 L ammonia 0,05 M dan 0,2 L ammonium bromida 0,05 M, asisten mengukur pH larutan tersebut didapatkan pH sebesar 9. Kemudian larutan | pH larutan A = pH larutan sebelum penambahan 6 mL NaOH 0,2 M $n \text{NH}_3 = 0,05 \text{ M} \times 200 \text{ ml} = 10 \text{ mmol}$ $n \text{NH}_4^+ = 0,05 \text{ M} \times 200 \text{ m} = 10 \text{ mmol}$ $[\text{OH}^-] = K_b \times \frac{\text{mol basa lemah}}{\text{mol asam konjugasi}}$ $= 10^{-5} \times \frac{10 \text{ mmol}}{10 \text{ mmol}}$ | C4 |

| | | | | | | |
|--|--|------------|----------|--|---|--|
| | ah sedikit asam atau basa atau diencerkan. | bahan basa | masalah. | <p>tersebut ditambahkan dengan 6 mL NaOH 0,2 M ($K_b = 1 \times 10^{-5}$), asisten laboratorium mengukur dengan pH meter dan didapatkan pH setelah penambahan NaOH sebesar 9,1.</p> <p>Buktikanlah dengan perhitunganmu bahwa pH sebelum penambahan NaOH = 9 dan pH setelah penambahan NaOH = 9,1 serta tuliskan bagaimana persamaan reaksi dari larutan penyangga tersebut! ($\log 1,27 = 0,1$)</p> | <p>$= 10^{-5} \text{ M}$</p> <p>$\text{pOH} = -\log 10^{-5} = 5$</p> <p>$\text{pH} = 14 - 5 = 9$</p> <p>Terbukti bahwa pH larutan sebelum penambahan basa adalah 9 pH larutan B = pH larutan setelah 6 mL NaOH 0,2 M</p> $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ <p>M: 10 1,2 10</p> <p>R: -1,2 -1,2 +1,2</p> <p>S: 8,8 - 11,2</p> <p>$[\text{OH}^-] = K_b \times \frac{\text{mol basa lemah}}{\text{mol asam konjugasi}}$</p> <p>$= 10^{-5} \times \frac{11,2}{8,8}$</p> | |
|--|--|------------|----------|--|---|--|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | $= 1,27 \times 10^{-5}$ $\text{pOH} = -\log 1,27 \times 10^{-5}$ $= 5 - \log 1,27$ $= 5 - 0,1$ $= 4,9$ $\text{pH} = 14 - 4,9 = 9,1$ <p>Terbukti bahwa pH larutan setelah penambahan basa adalah 9,1</p> <p>Reaksi sebelum penambahan basa</p> $\text{NH}_{3(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{aq})} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OH}_{(\text{aq})}$ $\text{NH}_4\text{Br}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{Br}^-_{(\text{aq})}$ <p>Reaksi setelah penambahan basa</p> | |
|--|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|---------------------------|--|---|---|---|--|---|----|
| | | | | | | $\text{NH}_4\text{Br}_{(\text{aq})} + \text{OH}^-_{(\text{aq})} \rightarrow \text{NH}_4\text{OH}_{(\text{aq})}$ | |
| Prinsip larutan penyangga | Menganalisis prinsip kerja larutan penyangga | Peserta didikan menentukan persamaan reaksi untuk kesetimbangan larutan penyangga ketika bereaksi dengan asam | Membran ketampilan dasar (<i>basic support</i>) | 7 | Dalam darah tubuh manusia mengandung larutan penyangga karbonat yang komponennya terdiri dari asam karbonat dan ion bikarbonat. Bagaimana persamaan reaksi yang tepat untuk kesetimbangan sistem penyangga karbonat? | $\text{H}_2\text{CO}_{3(\text{aq})} + \text{OH}^-_{(\text{aq})} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^-_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$ (bereaksi dengan basa) $\text{HCO}_3^-_{(\text{aq})} + \text{H}^+_{(\text{aq})} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_{3(\text{aq})}$ (bereaksi dengan asam) | C3 |

| | | atau basa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|---|--|---------------------------------------|-------|--|--|---------|--|--|--|-----|------|------|-----|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|-----|------|------|------|-------|--|--|
| Prinsip larutan peyangga | Membandingkan pH larutan penyangga dan larutan bukan penyangga dengan menambahkan sedikit asam atau basa atau diencerkan. | Peserta didikan menentukan yang termasuk larutan penyangga setelah diencerkan, ditambah sedikit basa atau asam | Membuat simpulan (<i>inference</i>) | 8 | Perhatikan data percobaan pengukuran pH beberapa larutan berikut: | Larutan penyangga adalah larutan yang dapat mempertahankan pH ketika ditambahkan asam, basa atau diencerkan. Yang merupakan larutan penyangga dalam tabel tersebut adalah larutan nomor 1 dan 4, karena ketika ditambahkan asam, basa, maupun pengenceran perubahan pH yang terjadi relatif tetap. | C3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Larutan</th> <th rowspan="2">pH Awal</th> <th colspan="3">pH Akhir (setelah ditambah sedikit air)</th> </tr> <tr> <th>Air</th> <th>Asam</th> <th>Basa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(1)</td> <td>8,39</td> <td>8,37</td> <td>8,36</td> <td>8,42</td> </tr> <tr> <td>(2)</td> <td>4,61</td> <td>4,82</td> <td>3,40</td> <td>4,98</td> </tr> <tr> <td>(3)</td> <td>8,95</td> <td>8,72</td> <td>6,79</td> <td>10,46</td> </tr> </tbody> </table> | Larutan | pH Awal | pH Akhir (setelah ditambah sedikit air) | | | Air | Asam | Basa | (1) | 8,39 | 8,37 | 8,36 | 8,42 | (2) | 4,61 | 4,82 | 3,40 | 4,98 | (3) | 8,95 | 8,72 | 6,79 | 10,46 | | |
| Larutan | pH Awal | pH Akhir (setelah ditambah sedikit air) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Air | Asam | Basa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (1) | 8,39 | 8,37 | 8,36 | 8,42 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (2) | 4,61 | 4,82 | 3,40 | 4,98 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (3) | 8,95 | 8,72 | 6,79 | 10,46 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|--------------------------------------|---|---------------------------------------|----------|--|---|--------------|----------|----------|----------|--|
| | | | | | <table border="1"> <tr> <td>(4)</td> <td>7, 4 2</td> <td>7, 40</td> <td>7,3 8</td> <td>7,4 5</td> </tr> </table> <p>Dari data yang diperoleh pada percobaan di atas, analisis larutan yang termasuk larutan penyangga!Jelaskan!</p> | (4) | 7, 4 2 | 7, 40 | 7,3 8 | 7,4 5 | |
| (4) | 7, 4 2 | 7, 40 | 7,3 8 | 7,4 5 | | | | | | | |
| Sifat larutan penyangga | Menganalisis sifat larutan penyangga | Peserta didik menentukan larutan yang dapat membentuk larutan penyangga yang bersifat | Membuat simpulan (<i>inference</i>) | 9 | <p>Analisislah dari pasangan-pasangan senyawa berikut, pasangan manakah yang membentuk larutan penyangga bersifat asam dan bersifat basa?</p> <p>a) CH_3COOH dan $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba}$</p> <p>b) NH_4OH dan HCl</p> <p>c) NH_3 dan NH_4Cl</p> | <p>Larutan penyangga bersifat asam apabila terdiri dari dari asam lemah dan basa konjugatnya, yang termasuk campuran larutan penyangga asam adalah a dan e</p> <p>Sedangkan larutan penyangga yang bersifat basa apabila terdiri dari campuran basa lemah dengan asam konjugatnya, maka yang merupakan campuran larutan</p> | C3 | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|--|--|---------------------------------------|--------|--|---|--|----|---------|--------|--|--|----|--------|--------|--|--|----|--------|---|--------|----|
| | | t asam dan bersifat basa | | | d) NaOH dan NaNO ₃ e) HCN dan Ca(CN) ₂ | penyangga bersifat basa adalah b dan c | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Prinsip larutan penyangga | Menganalisis prinsip larutan penyangga | Peserta didikan menentukan larutan yang bisa membentuk larutan penyangga dan spesi-spesi yang terkan | Membuat simpulan (<i>inference</i>) | 10 | Seorang laboran mencampurkan sebanyak 50 mL larutan NaOH 0,1 M dengan 50 mL larutan CH ₃ COOH 0,2 M. Analisislah apakah dua campuran larutan tersebut membentuk suatu larutan penyangga? Jika iya, tentukan spesi-spesi yang terdapat pada campuran tersebut! | <p>Mol NaOH = 50 mL x 0,1 M = 5 mmol</p> <p>Mol CH₃COOH = 50 mL x 0,2 M = 10 mmol</p> <p>CH₃COOH + NaOH → CH₃COONa + H₂O</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 40%;">m:</td> <td style="width: 20%;">10 mmol</td> <td style="width: 20%;">5 mmol</td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td>r:</td> <td>5 mmol</td> <td>5 mmol</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>s:</td> <td>5 mmol</td> <td>-</td> <td>5 mmol</td> </tr> </table> <p>terdapat sisa CH₃COOH sebanyak 5 mmol dan CH₃COONa sebanyak 5 mmol dalam system larutan, maka campuran tersebut</p> | | m: | 10 mmol | 5 mmol | | | r: | 5 mmol | 5 mmol | | | s: | 5 mmol | - | 5 mmol | C4 |
| | m: | 10 mmol | 5 mmol | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | r: | 5 mmol | 5 mmol | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | s: | 5 mmol | - | 5 mmol | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

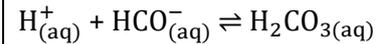
| | | | | | | | |
|----------------------|---|--|---|--------|---|--|----|
| | | dung didalmnya | | | | <p>membentuk suatu larutan penyangga.</p> <p>Spesi yang ada dalam larutan penyangga ini adalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CH_3COOH • CH_3COO^- • H^+ | |
| pH larutan penyangga | Menentukan pH larutan penyangga. | Peserta didikmenentukan pH larutan penyangga asam | Menentukan strategi dan taktik (<i>strategi and tactics</i>) untuk memecahkan | 1 1 | Sebanyak 50 mL larutan CH_3COOH 0,1 M dicampur dengan 50 mL larutan CH_3COONa 0,1 M. Tentukan pH larutan penyangga tersebut! ($K_a \text{CH}_3\text{COOH} = 1,8 \times 10^{-5}$) | <p>Diketahui 50 mL CH_3COOH 0,1 M dicampurkan dengan 50 mL CH_3COONa 0,1 M $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mencari mol asam <p>Mol asam = $M \times V$ $= 0,1 \text{ M} \times 50 \text{ mL} = 5 \text{ mmol}$</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mol basa konjugasi | C4 |

| | | | | | | | |
|-------------------------|--|--|---|--------|---|--|----|
| | | | masalah. | | | <p>Mol basa konjugasi= $M \times V = 0,1 \text{ M} \times 50 \text{ mL} = 5 \text{ mmol}$</p> $[\text{H}^+] = K_a \times \frac{\text{mol asam}}{\text{mol basa konjugasi}}$ $= 1,8 \times 10^{-5} \times \frac{5 \text{ mmol}}{5 \text{ mmol}}$ $= 1,8 \times 10^{-5}$ <p>pH = $-\log [\text{H}^+]$</p> $= -\log 1,8 \times 10^{-5}$ $= 5 - \log 1,8$ $= 4,76$ | |
| Peran larutan penyangga | Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh | Peserta didik menganalisis perbandingan konsen | Memberikan penjelasan sederhana (<i>Elemen</i> | 1 2 | Salah satu fungsi larutan penyangga adalah untuk menjaga kestabilan pH darah. Nilai pH darah tubuh manusia dijaga dalam rentang yang sempit yaitu dari 7,35 | Menentukan perbandingan mol a) $\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{a}{g}$ $7,4 = -\log (8 \times 10^{-7}) + \log \frac{a}{g}$ | C3 |

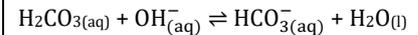
| | | | | | | |
|--|---------------|---|-----------------------------|--|--|--|
| | makhluk hidup | trasi asam karbonat dan ion hidrogen karbonat dalam darah dan | <i>ntary Clarification)</i> | <p>hingga 7,45. Apabila pH darah di bawah 7,35 atau di atas 7,45, maka organ tubuh manusia bisa mengalami kerusakan, bahkan bisa menyebabkan kematian. pH darah manusia dijaga oleh sistem larutan penyangga alami yang terdiri atas asam karbonat (H_2CO_3) dan ion hidrogen karbonat (HCO_3^-)</p> <p>a) Hitunglah rasio (perbandingan) konsentrasi HCO_3^- dan H_2CO_3 dalam darah pada pH = 7,40 ($K_a = \text{H}_2\text{CO}_3 \times 10^{-7}$)</p> | <p>$7,4 = 7 - \log 8 + \log \frac{a}{g}$</p> <p>$7,4 - 7 + \log 8 = \log \frac{a}{g}$</p> <p>$0,4 + \log 8 = \log \frac{a}{g}$</p> <p>$0,4 + 0,9 = \log \frac{a}{g}$</p> <p>$1,3 = \log \frac{a}{g}$</p> <p>$\log 20 = \log \frac{g}{a}$</p> <p>$\frac{20}{1} = \frac{g}{a}$</p> <p>Jadi perbandingan jumlah mol garam dengan jumlah mol asam atau perbandingan $\text{HCO}_3^- : \text{H}_2\text{CO}_3$ adalah 20 : 1</p> <p>b) Karena ketika kita makan makanan asam, suatu senyawa asam dimasukkan ke dalam</p> | |
|--|---------------|---|-----------------------------|--|--|--|

b) Jelaskan mengapa dalam sistem larutan penyangga $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$ dapat menjaga pH darah?

darah, maka ion H^+ dari asam tersebut segera bereaksi dengan ion bikarbonat (HCO_3^-) dalam darah yang menghasilkan asam karbonat menurut reaksi sebagai berikut:



akan tetapi, ketika suatu senyawa basa dimasukkan ke dalam darah, maka ion OH^- dari basa tersebut segera bereaksi dengan asam karbonat (H_2CO_3) dalam darah yang menghasilkan ion bikarbonat dan air, reaksi yang terjadi sebagai berikut:



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|---|---|--|----|---|--|----|-----|-----|---|----|-----|-----|-----|----|---|-----|-----|----|
| pH larutan penyangga | Menentukan <i>pH</i> larutan penyangga. | Peserta didik menentukan <i>pH</i> larutan penyangga asam | Menentukan strategi dan taktik (<i>strategi and tactics</i>) untuk memecahkan masalah. | 13 | Satu liter larutan mengandung asam etanoat 0,5 mol dan natrium hidroksida 0,1 mol dengan nilai konstanta penguraiannya adalah 10^{-5} . Hitung besar <i>pH</i> dari larutan tersebut? | <p>Diketahui $K_a = 10^{-5}$, asam etanoat 0,5 mol dan natrium hidroksida 0,1 mol dalam 1 liter</p> $\text{NaOH} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$ <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>m:</td> <td>0,1</td> <td>0,5</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>r:</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>s:</td> <td>0</td> <td>0,4</td> <td>0,1</td> </tr> </table> $[\text{H}^+] = K_a \times \frac{a}{g}$ $[\text{H}^+] = 10^{-5} \times \frac{0,4 \text{ mol}}{0,1 \text{ mol}}$ $= 4 \times 10^{-5}$ $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$ $= -\log 4 \times 10^{-5}$ $= 5 - \log 4 = 4,397$ | m: | 0,1 | 0,5 | - | r: | 0,1 | 0,1 | 0,1 | s: | 0 | 0,4 | 0,1 | C3 |
| m: | 0,1 | 0,5 | - | | | | | | | | | | | | | | | | |
| r: | 0,1 | 0,1 | 0,1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| s: | 0 | 0,4 | 0,1 | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---------------------------|--|---|---|----|--|--|----|
| Peranan larutan penyangga | Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup | Peserta didik menentukan cara kerja larutan penyangga yang mengandung protein | Memberikan penjelasan sederhana (<i>elementary clarification</i>) | 14 | Protein di dalam tubuh dapat berfungsi sebagai sistem penyangga, larutan yang mengandung protein akan mempunyai pH relative tetap. Bagaimana cara kerja protein jika terdapat kelebihan H ⁺ dan OH ⁻ pada tubuh manusia? | Karena protein mengandung gugus yang bersifat asam dan gugus yang bersifat basa, sehingga apabila ada kelebihan H ⁺ yang masuk ke dalam sistem akan diikat oleh gugus protein yang bersifat basa dan begitu juga sebaliknya jika kelebihan OH ⁻ yang masuk dalam sistem akan diikat oleh gugus protein yang bersifat asam. | C4 |
| pH larutan penyangga | Menentukan pH larutan penyangga. | Peserta didik menentukan pH larutan penyangga | Menentukan strategi dan taktik (<i>strategy and tactics</i>) | 15 | 0,1 mol NH ₄ OH dengan Konstanta penguraiannya adalah 10 ⁻⁵ dicampurkan dengan 0,05 mol NH ₄ Cl. Hitunglah pH dari campuran tersebut! | Diketahui: 0, 1 mol NH ₄ OH, K _a = 10 ⁻⁵ dicampurkan dengan 0,05 mol NH ₄ Cl $[\text{OH}^-] = K_b \times \frac{\text{mol basa}}{\text{mol asam konjugasi}}$ $= 10^{-5} \times \frac{0,1 \text{ mol}}{0,05 \text{ mol}}$ | C3 |

| | | | | | | |
|--|--|-------------|---|--|---|--|
| | | gga basa | untuk memec ahkan masala h. | | $= 2 \times 10^{-5}$ pOH = $-\log [\text{OH}^-]$ = $-\log 2 \times 10^{-5}$ = $5 - \log 2$ pH = $14 - (5 - \log 2)$ = $9 + \log 2$ | |
|--|--|-------------|---|--|---|--|

Lampiran 7 Pedoman Penskoran

RUBRIK PENILAIAN UJI COBA SOAL

| No. Soal | Skor | Kriteria Penskoran |
|----------|------|---|
| 1. | 6 | <p>Contoh larutan penyangga asam adalah campuran asam asetat (CH_3COOH) dan natrium asetat (CH_3COONa), campuran asam nitrit (HNO_2) dan natrium nitrit (NaNO_2), (Skor 3)</p> <p>karena larutan penyangga asam terbentuk dari penggabungan antara asam lemah dengan basa konjugasi. (Skor 3)</p> <p>Catatan: siswa bisa memberikan contoh yang lain</p> |
| 2. | 6 | <p>Penambahan basa akan menurunkan tingkat konsentrasi ion H^+ dari gambar tersebut ditunjukkan dengan molekul A^- yang lebih banyak daripada HA, hal tersebut disebabkan karena ion OH^- bereaksi dengan larutan asam lemah HA membentuk basa konjugasi A^- dan H_2O sehingga tingkat keasaman larutan menjadi berkurang. Contoh reaksi:</p> $\text{H}_2\text{CO}_{3(\text{aq})} + \text{OH}^-_{(\text{aq})} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^-_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \text{ (Skor 3)}$ <p>Sedangkan ketika ditambahkan dengan asam akan meningkatkan konsentrasi ion H^+, dari gambar tersebut ditunjukkan dengan molekul HA (asam lemah) yang lebih banyak daripada A^- (basa konjugasi). Hal tersebut disebabkan karena ion H^+ bereaksi dengan basa konjugasi A^- membentuk larutan HA</p> |

| | | |
|----|---|---|
| | | <p>sehingga tingkat keasaman larutan semakin bertambah. Contoh reaksinya: $\text{HCO}_3^-(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq})$ (bereaksi dengan asam) (Skor 3)</p> |
| 3. | 6 | <p>Sifat larutan pada gelas kimia 1 dan gelas kimia 2 yaitu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gelas kimia 1 merupakan larutan penyangga asam karena terdiri dari campuran asam lemah berlebih dan basa kuat, sehingga sisanya asam lemah (Skor 3) • Gelas kimia 2 merupakan larutan penyangga bersifat basa karena terdiri dari campuran basa lemah berlebih dan asam kuat, sehingga sisanya ada basa lemah (Skor 3) |
| 4. | 6 | <p>pH darah dapat menurun dan meningkat disebabkan oleh:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penurunan pH darah disebabkan oleh metabolisme tubuh yang terlalu tinggi karena diabetes, mellitus, penyakit ginjal, diare, dan konsumsi makanan berprotein berlebih (Skor 3) • Peningkatan pH darah disebabkan hiperventilasi karena sedikitnya kadar oksigen di lingkungan dan karbon dioksida yang dilepas terlalu banyak (Skor 3) |
| 5. | 6 | <p>Larutan penyangga pH 4 dapat dibuat dari larutan CH_3COOH dengan basa konjugat (garamnya) dengan perbandingan mol $\text{CH}_3\text{COOH} : \text{CH}_3\text{COO}^-$ yaitu 10 : 1 $K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = 10^{-5}$</p> |

| | | |
|----|----|--|
| | | $\text{pH} = 4 \rightarrow [\text{H}^+] = 1 \times 10^{-4}$ $[\text{H}^+] = K_a \times \frac{\text{mol asam}}{\text{mol garam}}$ $1 \times 10^{-4} = 1 \times 10^{-5} \left(\frac{x}{y}\right)$ $\frac{x}{y} = \frac{1 \times 10^{-4}}{1 \times 10^{-5}} = \frac{10}{1}$ <p>(Skor 6)</p> |
| 6. | 10 | <p>pH larutan A = pH larutan sebelum penambahan 6 mL NaOH 0,2 M</p> $[\text{OH}^-] = K_b \times \frac{\text{mol basa lemah}}{\text{mol asam konjugasi}}$ $= 10^{-5} \times \frac{10 \text{ mmol}}{10 \text{ mmol}}$ $= 10^{-5} \text{ M}$ $n \text{ NH}_4^+ = 0,05 \text{ M} \times 200 \text{ ml}$ $= 10 \text{ mmol}$ $n \text{ NH}_3 = 0,05 \text{ M} \times 200 \text{ mm}$ $= 10 \text{ mmol}$ $[\text{OH}^-] = K_b \times \frac{\text{mol basa lemah}}{\text{mol asam konjugasi}}$ $[\text{OH}^-] = K_b \times \frac{\text{mol basa lemah}}{\text{mol asam konjugasi}}$ $= 10^{-5} \times \frac{10 \text{ mmol}}{10 \text{ mmol}}$ $= 10^{-5} \text{ M}$ $\text{pOH} = -\log 10^{-5}$ $= 5$ $\text{pH} = 14 - 5$ $= 9$ |

| | |
|--|---|
| | <p>Terbukti bahwa pH larutan sebelum penambahan basa adalah 9 (Skor 4)</p> <p>pH larutan B = pH larutan setelah 6 mL NaOH 0,2 M</p> $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ <p>Mula-mula: 10 1,2 10</p> <p>Reaksi: -1,2 -1,2 +1,2</p> <p>Sisa: 8,8 - 11,2</p> $[\text{OH}^-] = K_b \times \frac{\text{mol basa lemah}}{\text{mol asam konjugasi}}$ $= 10^{-5} \times \frac{11,2}{8,8}$ $= 1,27 \times 10^{-5}$ <p>pOH = $-\log 1,27 \times 10^{-5}$</p> $= 5 - \log 1,27$ $= 5 - 0,1$ $= 4,9$ <p>pH = $14 - 4,9$</p> $= 9,1$ <p>Terbukti bahwa pH larutan setelah penambahan basa adalah 9,1 (Skor 4)</p> <p>Reaksi sebelum penambahan basa</p> $\text{NH}_{3(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{aq})} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OH}_{(\text{aq})}$ $\text{NH}_4\text{Br}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{NH}_4 + \text{Br}^-_{(\text{aq})}$ <p>Reaksi setelah penambahan basa</p> |
|--|---|

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---------|--|--------|---------|--------|---|----|--------|--------|--------|----|--------|---|--------|
| | | $\text{NH}_4\text{Br}_{(\text{aq})} + \text{OH}^-_{(\text{aq})} \rightarrow \text{NH}_4\text{OH}_{(\text{aq})}$ (Skor 2) | | | | | | | | | | | | |
| 7. | 6 | $\text{H}_2\text{CO}_{3(\text{aq})} + \text{OH}^-_{(\text{aq})} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^-_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$ (bereaksi dengan basa) (Skor 3) $\text{HCO}_3^-_{(\text{aq})} + \text{H}^+_{(\text{aq})} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_{3(\text{aq})}$ (bereaksi dengan asam) (Skor 3) | | | | | | | | | | | | |
| 8. | 6 | Larutan penyangga adalah larutan yang dapat mempertahankan pH ketika ditambahkan asam, basa atau diencerkan. Yang merupakan larutan penyangga dalam tabel tersebut adalah larutan nomer 1 dan 4, karena ketika ditambahkan asam, basa, maupun pengenceran perubahan pH yang terjadi relatif tetap. (Skor 6) | | | | | | | | | | | | |
| 9. | 6 | Larutan penyangga bersifat asam apabila terdiri dari dari asam lemah dan basa konjugatnya, yang termasuk campuran larutan penyangga asam adalah a dan e (Skor 3) Sedangkan larutan penyangga yang bersifat basa apabila terdiri dari campuran basa lemah dengan asam konjugatnya, maka yang merupakan campuran larutan penyangga bersifat basa adalah b dan c (Skor 3) | | | | | | | | | | | | |
| 10. | 6 | $\text{Mol NaOH} = 50 \text{ mL} \times 0,1 \text{ M} = 5 \text{ mmol}$ $\text{Mol CH}_3\text{COOH} = 50 \text{ mL} \times 0,2 \text{ M} = 10 \text{ mmol}$ $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$ <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">m:</td> <td style="width: 30%;">10 mmol</td> <td style="width: 30%;">5 mmol</td> <td style="width: 30%;">-</td> </tr> <tr> <td>r:</td> <td>5 mmol</td> <td>5 mmol</td> <td>5 mmol</td> </tr> <tr> <td>s:</td> <td>5 mmol</td> <td>-</td> <td>5 mmol</td> </tr> </table> Terdapat sisa CH_3COOH sebanyak 5 mmol dan CH_3COONa sebanyak 5 mmol dalam | m: | 10 mmol | 5 mmol | - | r: | 5 mmol | 5 mmol | 5 mmol | s: | 5 mmol | - | 5 mmol |
| m: | 10 mmol | 5 mmol | - | | | | | | | | | | | |
| r: | 5 mmol | 5 mmol | 5 mmol | | | | | | | | | | | |
| s: | 5 mmol | - | 5 mmol | | | | | | | | | | | |

| | | |
|-----|---|---|
| | | <p>system larutan, maka campuran tersebut membentuk suatu larutan penyangga. (Skor 3)</p> <p>Spesi yang ada dalam larutan penyangga ini adalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CH_3COOH - CH_3COO^- - H^+ <p>(Skor 3)</p> |
| 11. | 9 | <p>Diketahui 50 mL CH_3COOH 0,1 M dicampurkan dengan 50 mL CH_3COONa 0,1 M $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mencari mol asam $\begin{aligned} \text{Mol asam} &= M \times V \\ &= 0,1 \text{ M} \times 50 \text{ mL} \\ &= 5 \text{ mmol} \quad \textbf{(Skor 2)} \end{aligned}$ • Mol basa konjugasi $\begin{aligned} \text{Mol basa konjugasi} &= M \times V \\ &= 0,1 \text{ M} \times 50 \text{ mL} \\ &= 5 \text{ mmol} \quad \textbf{(Skor 2)} \end{aligned}$ $[\text{H}^+] = K_a \times \frac{\text{mol asam}}{\text{mol basa konjugasi}}$ $= 1,8 \times 10^{-5} \times \frac{5 \text{ mmol}}{5 \text{ mmol}}$ $= 1,8 \times 10^{-5}$ $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$ $= -\log 1,8 \times 10^{-5}$ $= 5 - \log 1,8 \quad \textbf{(Skor 5)}$ |
| 12. | 9 | <p>Menentukan perbandingan mol</p> <p>a) $\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{a}{g}$</p> $7,4 = -\log (8 \times 10^{-7}) + \log \frac{a}{g}$ $7,4 = 7 - \log 8 + \log \frac{a}{g}$ $7,4 - 7 + \log 8 = \log \frac{a}{g}$ $0,4 + \log 8 = \log \frac{a}{g}$ |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|---|-----|-----|-----|---|----|-----|-----|-----|----|---|-----|-----|
| | | $0,4 + 0,9 = \log \frac{a}{g}$ $1,3 = \log \frac{a}{g}$ $\log 20 = \log \frac{a}{g}$ $\frac{20}{1} = \frac{a}{g}$ <p>Jadi perbandingan jumlah mol garam dengan jumlah mol asam atau perbandingan $[\text{HCO}_3^-] : [\text{H}_2\text{CO}_3]$ adalah 20 : 1 (Skor 6)</p> <p>b) karena ketika kita makan makanan asam, suatu senyawa asam dimasukkan ke dalam darah, maka ion H^+ dari asam tersebut segera bereaksi dengan ion bikarbonat (HCO_3^-) dalam darah yang menghasilkan asam karbonat menurut reaksi sebagai berikut:</p> $\text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{HCO}^-_{(\text{aq})} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_{3(\text{aq})}$ <p>akan tetapi, ketika suatu senyawa basa dimasukkan ke dalam darah, maka ion OH^- dari basa tersebut segera bereaksi dengan asam karbonat (H_2CO_3) dalam darah yang menghasilkan ion bikarbonat dan air, reaksi yang terjadi sebagai berikut:</p> $\text{H}_2\text{CO}_{3(\text{aq})} + \text{OH}^-_{(\text{aq})} \rightleftharpoons \text{HCO}^-_{3(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$ <p>(Skor 3)</p> | | | | | | | | | | | | |
| 13. | 6 | <p>Diketahui $K_a = 10^{-5}$, asam etanoat 0,5 mol dan natrium hidroksida 0,1 mol dalam 1 liter</p> $\text{NaOH} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$ <table style="border: none;"> <tr> <td>m:</td> <td>0,1</td> <td>0,5</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>r:</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>s:</td> <td>0</td> <td>0,4</td> <td>0,1</td> </tr> </table> <p>(Skor 2)</p> $[\text{H}^+] = K_a \times \frac{a}{g}$ $[\text{H}^+] = 10^{-5} \times \frac{0,4 \text{ mol}}{0,1 \text{ mol}}$ | m: | 0,1 | 0,5 | - | r: | 0,1 | 0,1 | 0,1 | s: | 0 | 0,4 | 0,1 |
| m: | 0,1 | 0,5 | - | | | | | | | | | | | |
| r: | 0,1 | 0,1 | 0,1 | | | | | | | | | | | |
| s: | 0 | 0,4 | 0,1 | | | | | | | | | | | |

| | | |
|-----|---|--|
| | | $= 4 \times 10^{-5} \text{ (Skor 2)}$ $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$ $= -\log 4 \times 10^{-5}$ $= 5 - \log 4 = 4,397 \text{ (Skor 2)}$ |
| 14. | 6 | <p>Karena protein mengandung gugus yang bersifat asam dan gugus yang bersifat basa, sehingga apabila ada kelebihan H^+ yang masuk kedalam sistem akan diikat oleh gugus protein yang bersifat basa dan begitu juga sebaliknya jika kelebihan OH^- yang masuk dalam sistem akan diikat oleh gugus protein yang bersifat asam.</p> <p>(Skor 6)</p> |
| 15. | 6 | <p>Diketahui 0,1 mol NH_4O, $K_a = 10^{-5}$ dicampurkan dengan 0,05 mol NH_4Cl</p> $[\text{OH}^-] = K_b \times \frac{\text{mol basa}}{\text{mol asam konjugasi}}$ $= 10^{-5} \times \frac{0,1 \text{ mol}}{0,05 \text{ mol}}$ $= 2 \times 10^{-5} \text{ (Skor 2)}$ $\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$ $= -\log 2 \times 10^{-5}$ $= 5 - \log 2 \text{ (Skor 2)}$ $\text{pH} = 14 - (5 - \log 2)$ $= 9 + \log 2 \text{ (Skor 2)}$ |

Lampiran 8 Lembar Validasi Instrumen Soal

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

| | |
|------------------|---|
| Judul Penelitian | : Penerapan Strategi Pembelajaran <i>Preview Question Read Reflect Recite Review (PQ4R)</i> Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Motivasi Belajar Siswa Pada Materi Larutan Penyangga |
| Nama Mahasiswa | : Ilmi Nasikah |
| Pembimbing | : Ulfa Lutfianasari, M.pd |
| Validator | : Demi Ebit Nugroho, S.Si., M.Pd |

A. Pengantar

Lembar validitas ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap instrumen penelitian yang dikembangkan. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator.

B. Petunjuk

1. Berdasarkan pendapat Bapak berilah penilaian dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia. Adapun keterangan tentang penilaian sebagai berikut:

- 1 = Tidak Baik
- 2 = Kurang Baik
- 3 = Baik
- 4 = Sangat Baik

2. Sebagai petunjuk untuk mengisi tabel, perhatikan hal berikut:

| Aspek yang dinilai | Deskripsi | Kriteria |
|----------------------------|---|--|
| Validitas isi | Soal sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator berpikir kritis | 1 = Soal tidak menunjukkan deskripsi dari aspek yang dinilai |
| | Soal sesuai dengan tujuan pembelajaran | |
| | Pilihan jawaban homogen dan logis dari segi materi | |
| Konstruksi | Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas dan tegas | 2 = Soal menunjukkan satu deskripsi dari aspek yang dinilai |
| | Pokok soal tidak memberikan petunjuk kunci jawaban | |
| | Pokok soal bebas dari pertanyaan bersifat negatif | 3 = Soal menunjukkan dua deskripsi dari aspek yang dinilai |
| Bahasan dan Penulisan soal | Bahasa yang digunakan mudah dipahami | 4 = Soal menunjukkan seluruh deskripsi dari aspek yang dinilai |
| | Menggunakan kata yang jelas, sederhana dan tidak mengandung makna ganda | |
| | Menggunakan bahasa yang baik dan benar sesuai dengan Ejaan Bahasa Indonesia | |

| Butir Soal | Validitas Isi | | | | Konstruksi | | | | Bahasa dan Penulisan Soal | | | |
|------------|---------------|---|---|---|------------|---|---|---|---------------------------|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 2 | | | | ✓ | | | | ✓ | | | ✓ | |
| 3 | | | | ✓ | | | ✓ | | | | ✓ | |
| 4 | | | ✓ | | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 5 | | | | ✓ | | | ✓ | | | | | ✓ |
| 6 | | | ✓ | | | | ✓ | | | | | ✓ |
| 7 | | | ✓ | | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 8 | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | |
| 9 | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | |
| 10 | | | ✓ | | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 11 | | | ✓ | | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 12 | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | |
| 13 | | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 14 | | | | ✓ | | | | ✓ | | | ✓ | |
| 15 | | | ✓ | | | | | ✓ | | | ✓ | |

C. Komentar Umum dan Saran

.....

D. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian diatas, lembar instrumen dinyatakan:

- Layak digunakan tanpa revisi
- Layak digunakan dengan revisi

Semarang, 13 Februari 2023

Validator



Deni Ebit Nugroho, S.Si., M.Pd

Lembar Validasi Instrumen Soal

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

| | |
|------------------|---|
| Judul Penelitian | : Penerapan Strategi Pembelajaran <i>Preview Question Read Reflect Recite Review</i> (PQ4R) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Motivasi Belajar Siswa Pada Materi Larutan Penyangga |
| Nama Mahasiswa | : Ilmu Nasikah |
| Pembimbing | : Ulfa Lutfianasari, M.pd |
| Validator | : Nana Misrochah, S.Si., M.Pd |

A. Pengantar

Lembar validitas ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap instrumen penelitian yang dikembangkan. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator.

B. Petunjuk

1. Berdasarkan pendapat Bapak/berilah penilaian dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia. Adapun keterangan tentang penilaian sebagai berikut:

- 1 = Tidak Baik
- 2 = Kurang Baik
- 3 = Baik
- 4 = Sangat Baik

2. Sebagai petunjuk untuk mengisi tabel, perhatikan hal berikut:

| Aspek yang dinilai | Deskripsi | Kriteria |
|----------------------------|---|--|
| Validitas isi | Soal sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator berpikir kritis | 1 = Soal tidak menunjukkan deskripsi dari aspek yang dinilai |
| | Soal sesuai dengan tujuan pembelajaran | |
| | Pilihan jawaban homogen dan lugis dari segi materi | |
| Konstruksi | Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas dan tegas | 2 = Soal menunjukkan satu deskripsi dari aspek yang dinilai |
| | Pokok soal tidak memberikan petunjuk kunci jawaban | |
| | Pokok soal bebas dari pertanyaan bersifat negatif | 3 = Soal menunjukkan dua deskripsi dari aspek yang dinilai |
| Bahasan dan Penulisan soal | Bahasa yang digunakan mudah dipahami | 4 = Soal menunjukkan seluruh deskripsi dari aspek yang dinilai |
| | Menggunakan kata yang jelas, sederhana dan tidak mengandung makna ganda | |
| | Menggunakan bahasa yang baik dan benar sesuai dengan Ejaan Bahasa Indonesia | |

| Butir Soal | Validitas isi | | | | Konstruksi | | | | Bahasa dan Penulisan Soal | | | |
|------------|---------------|---|---|---|------------|---|---|---|---------------------------|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | | | ✓ | | | | | ✓ | | | ✓ | |
| 2 | | | ✓ | | | | | ✓ | | | ✓ | |
| 3 | | | | ✓ | | | | ✓ | | | ✓ | |
| 4 | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | |
| 5 | | | | ✓ | | | ✓ | | | | ✓ | |
| 6 | | | | ✓ | | | ✓ | | | | ✓ | |
| 7 | | | | ✓ | | | ✓ | | | | ✓ | |
| 8 | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | |
| 9 | | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | |
| 10 | | | | ✓ | | | ✓ | | | | ✓ | |
| 11 | | | | ✓ | | | ✓ | | | | ✓ | |
| 12 | | | | ✓ | | | ✓ | | | | ✓ | |
| 13 | | | | ✓ | | | ✓ | | | | ✓ | |
| 14 | | | | ✓ | | | ✓ | | | | ✓ | |
| 15 | | | | ✓ | | | ✓ | | | | ✓ | |

C. Komentar Umum dan Saran

D. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian diatas, lembar instrumen dinyatakan:

- Layak digunakan tanpa revisi
- Layak digunakan dengan revisi
- Tidak layak digunakan

Semarang, 13 Februari 2023
Validator

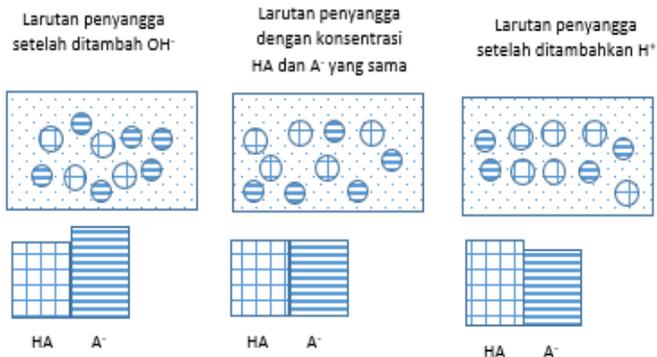

Nana Misrochah, S.Si., M.Pd

Lampiran 9 Instrumen Uji Coba Soal

Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Mata Pelajaran : Kimia
Materi : Larutan Penyangga
Kelas/Semester : XI/Genap
Waktu : 2 x 45 menit
Petunjuk Pengerjaan Soal:

- Bacalah doa sebelum mengerjakan soal
 - Tulis identitas diri (nama, kelas, dan absen) pada lembar jawaban
 - Bacalah soal dengan seksama sebelum menjawab pertanyaan
 - Selamat mengerjakan!
- Larutan penyangga memiliki dua sifat, salah satu jenisnya adalah larutan penyangga asam. Sebutkan dua larutan penyangga asam! Jelaskan alasannya!
 - Perhatikan gambar berikut ini secara teliti!



Keterangan:

HA: Asam lemah

A^- : Basa konjugasi dari garamnya

Berdasarkan gambar diatas jelaskan bagaimana kesetimbangan larutan penyangga tersebut ketika ditambahkan:

- a. Basa (OH^-)
 - b. Asam (H^+)
3. Diberikan campuran dari beberapa larutan kepada seorang praktikan sebagai berikut:
 - a) Gelas kimia 1 berisi campuran 200 mL CH_3COOH 0,2 M dan 200 mL NaOH 0,1 M
 - b) Gelas kimia 2 berisi campuran 200 mL NH_4OH 0,1 M dan 200 mL HCl 0,05 M
 Tentukan sifat larutan pada gelas kimia 1 dan gelas kimia 2 dan jelaskan!
 4. Dalam tubuh manusia, pH darah dapat menurun dan meningkat. Analisislah penyebab penurunan pH dan peningkatan pH dalam darah!
 5. Diketahui bahwa larutan penyangga terdiri atas dua komponen yaitu asam lemah dengan basa konjugasinya atau basa lemah dengan asam konjugasinya. Tentukan berapa perbandingan mol $\text{CH}_3\text{COOH} : \text{CH}_3\text{COO}^-$ untuk membuat larutan penyangga dengan pH 4! ($K_a = 10^{-5}$)
 6. Seorang asisten laboratorium membuat larutan penyangga Larutan dibuat dari campuran 0,2 L ammonia 0,05 M dan 0,2 L ammonium bromida 0,05 M, asisten mengukur pH larutan tersebut didapatkan pH sebesar 9. Kemudian larutan tersebut ditambahkan dengan 6 mL NaOH 0,2 M ($K_b = 1 \times 10^{-5}$), asisten laboratorium mengukur dengan pH meter dan didapatkan pH setelah penambahan NaOH sebesar 9,1.
Buktikanlah dengan perhitunganmu bahwa pH sebelum penambahan $\text{NaOH} = 9$ dan pH setelah penambahan $\text{NaOH} = 9,1$ serta tuliskan bagaimana persamaan reaksi dari larutan penyangga tersebut! ($\log 1,27 = 0,1$)
 7. Dalam darah tubuh manusia mengandung larutan penyangga karbonat yang komponennya terdiri dari asam karbonat dan ion bikarbonat. Bagaimana persamaan

reaksi yang tepat untuk kesetimbangan sistem penyangga karbonat?

8. Perhatikan data percobaan pengukuran pH beberapa larutan berikut:

| Larutan | pH Awal | pH Akhir (setelah ditambah sedikit air) | | |
|---------|---------|--|------|-------|
| | | Air | Asam | Basa |
| (1) | 8,39 | 8,37 | 8,36 | 8,42 |
| (2) | 4,61 | 4,82 | 3,40 | 4,98 |
| (3) | 8,95 | 8,72 | 6,79 | 10,46 |
| (4) | 7,42 | 7,40 | 7,38 | 7,45 |

Dari data yang diperoleh pada percobaan di atas, analisis larutan yang termasuk larutan penyangga! Jelaskan!

9. Analisislah dari pasangan-pasangan senyawa berikut, pasangan manakah yang membentuk larutan penyangga bersifat asam dan bersifat basa?
- CH_3COOH dan $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba}$
 - NH_4OH dan HCl
 - NH_3 dan NH_4Cl
 - NaOH dan NaNO_3
 - HCN dan $\text{Ca}(\text{CN})_2$
10. Seorang laboran mencampurkan sebanyak 50 mL larutan NaOH 0,1 M dengan 50 mL larutan CH_3COOH 0,2 M. Analisislah apakah dua campuran larutan tersebut membentuk suatu larutan penyangga? Jika iya, tentukan spesi-spesi yang terdapat pada campuran tersebut!
11. Sebanyak 50 mL larutan CH_3COOH 0,1 M dicampur dengan 50 mL larutan CH_3COONa 0,1 M. Tentukan pH larutan penyangga tersebut! ($K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = 1,8 \times 10^{-5}$)
12. Salah satu fungsi larutan penyangga adalah untuk menjaga kestabilan pH darah. Nilai pH darah tubuh manusia dijaga dalam rentang yang sempit yaitu dari 7,35 hingga 7,45. Apabila pH darah di bawah 7,35 atau di atas 7,45, maka

organ tubuh manusia bisa mengalami kerusakan, bahkan bisa menyebabkan kematian. pH darah manusia dijaga oleh sistem larutan penyangga alami yang terdiri atas asam karbonat (H_2CO_3) dan ion hidrogen karbonat (HCO_3^-)

- a. Hitunglah rasio (perbandingan) konsentrasi HCO_3^- dan H_2CO_3 dalam darah pada $\text{pH} = 7,40$ ($K_a = \text{H}_2\text{CO}_3 \times 10^{-7}$)
 - b. Jelaskan mengapa dalam sistem larutan penyangga $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$ dapat menjaga pH darah?
13. Satu liter larutan mengandung asam etanoat 0,5 mol dan natrium hidroksida 0,1 mol dengan nilai konstan penguraiannya adalah 10^{-5} . Hitung besar pH dari larutan tersebut?
 14. Protein di dalam tubuh dapat berfungsi sebagai sistem penyangga, larutan yang mengandung protein akan mempunyai pH relative tetap. Bagaimana cara kerja protein jika terdapat kelebihan H^+ dan OH^- pada tubuh manusia?
 15. 0,1 mol NH_4OH dengan Konstanta penguraiannya adalah 10^{-5} dicampurkan dengan 0,05 mol NH_4Cl . Hitunglah pH dari campuran tersebut!

Lampiran 9 Daftar Peserta Didik Uji Coba

| No | Nama Peserta didik | Kelas | Kode Peserta didik |
|-----------|---------------------------|--------------|---------------------------|
| 1 | Achmad Ali C | XII MIPA 4 | UC-1 |
| 2 | Adhitya Refangga | XII MIPA 4 | UC-2 |
| 3 | Afina Nur Dhiya | XII MIPA 4 | UC-3 |
| 4 | Ahmad Fadli A | XII MIPA 4 | UC-4 |
| 5 | Ahmad Panji S | XII MIPA 4 | UC-5 |
| 6 | Ajib Athoa R | XII MIPA 4 | UC-6 |
| 7 | Aulia Sifa Alifah | XII MIPA 4 | UC-7 |
| 8 | Filda Ivani | XII MIPA 4 | UC-8 |
| 9 | Fira Melani Sari | XII MIPA 4 | UC-9 |
| 10 | Ilham Dewi R | XII MIPA 4 | UC-10 |
| 11 | Intan Mei Muspita | XII MIPA 4 | UC-11 |
| 12 | Millati Azka | XII MIPA 4 | UC-12 |
| 13 | M Abdussalam | XII MIPA 4 | UC-13 |
| 14 | M Afif Helmi A | XII MIPA 4 | UC-14 |
| 15 | M Faiq | XII MIPA 4 | UC-15 |
| 16 | M Faliqul Isbah | XII MIPA 4 | UC-16 |
| 17 | M Latief Wijanarko | XII MIPA 4 | UC-17 |
| 18 | M Randy Akmal L | XII MIPA 4 | UC-18 |
| 19 | M Ryan Alfahmi | XII MIPA 4 | UC-19 |
| 20 | M Suryo Wibowo | XII MIPA 4 | UC-20 |
| 21 | M Syukron Lazim | XII MIPA 4 | UC-21 |
| 22 | Nur Farikha | XII MIPA 4 | UC-22 |
| 23 | Nur Kholisotun A | XII MIPA 4 | UC-23 |
| 24 | Nuzulia Rahmawati | XII MIPA 4 | UC-24 |
| 25 | Rindang Cavabilla M | XII MIPA 4 | UC-25 |
| 26 | Siti Nur Kholifah | XII MIPA 4 | UC-26 |
| 27 | Siti Nur Munfaati A | XII MIPA 4 | UC-27 |
| 28 | Umi Hidayah | XII MIPA 4 | UC-28 |
| 29 | Zaid Zidan | XII MIPA 4 | UC-29 |

Lampiran 12 Hasil Uji Daya Beda

| No | Responden | Kelas | No Item | | | | | | | | | | | | | | | Jumlah | |
|--------------|-----------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|--------|----|
| | | | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | S7 | S8 | S9 | S10 | S11 | S12 | S13 | S14 | S15 | Jumlah | |
| 1 | UC-27 | XII MIPA 4 | 6 | 3 | 6 | 6 | 6 | 3 | 6 | 6 | 1 | 6 | 3 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 76 |
| 2 | UC-21 | XII MIPA 4 | 6 | 0 | 6 | 6 | 6 | 4 | 6 | 3 | 6 | 3 | 6 | 6 | 6 | 1 | 6 | 6 | 71 |
| 3 | UC-22 | XII MIPA 4 | 6 | 0 | 6 | 6 | 6 | 4 | 6 | 6 | 6 | 1 | 9 | 6 | 2 | 1 | 6 | 71 | |
| 4 | UC-23 | XII MIPA 4 | 6 | 0 | 6 | 6 | 6 | 4 | 6 | 3 | 3 | 6 | 9 | 6 | 6 | 1 | 1 | 69 | |
| 5 | UC-7 | XII MIPA 4 | 6 | 1 | 6 | 6 | 6 | 1 | 6 | 3 | 6 | 3 | 6 | 6 | 4 | 1 | 6 | 67 | |
| 6 | UC-12 | XII MIPA 4 | 6 | 3 | 6 | 6 | 6 | 4 | 3 | 6 | 6 | 3 | 3 | 6 | 1 | 1 | 6 | 66 | |
| 7 | UC-26 | XII MIPA 4 | 6 | 0 | 6 | 6 | 1 | 4 | 6 | 1 | 3 | 6 | 6 | 1 | 6 | 6 | 6 | 64 | |
| 8 | UC-18 | XII MIPA 4 | 3 | 0 | 6 | 1 | 6 | 3 | 6 | 3 | 6 | 3 | 6 | 6 | 6 | 1 | 6 | 62 | |
| 9 | UC-28 | XII MIPA 4 | 6 | 0 | 6 | 6 | 1 | 3 | 6 | 6 | 6 | 1 | 6 | 6 | 1 | 1 | 6 | 61 | |
| 10 | UC-3 | XII MIPA 4 | 6 | 3 | 3 | 6 | 1 | 4 | 1 | 6 | 6 | 1 | 6 | 0 | 6 | 1 | 6 | 56 | |
| 11 | UC-8 | XII MIPA 4 | 6 | 0 | 6 | 6 | 6 | 10 | 1 | 1 | 3 | 6 | 6 | 1 | 1 | 1 | 2 | 56 | |
| 12 | UC-6 | XII MIPA 4 | 6 | 0 | 6 | 3 | 6 | 1 | 6 | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 6 | 6 | 6 | 55 | |
| 13 | UC-24 | XII MIPA 4 | 3 | 0 | 6 | 6 | 6 | 4 | 1 | 3 | 3 | 1 | 9 | 3 | 1 | 1 | 1 | 48 | |
| 14 | UC-9 | XII MIPA 4 | 6 | 6 | 3 | 6 | 6 | 6 | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 46 | |
| 15 | UC-2 | XII MIPA 4 | 3 | 0 | 6 | 6 | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 6 | 1 | 6 | 1 | 0 | 6 | 44 | |
| 16 | UC-11 | XII MIPA 4 | 1 | 1 | 3 | 6 | 6 | 4 | 6 | 3 | 3 | 0 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 44 | |
| 17 | UC-10 | XII MIPA 4 | 0 | 3 | 1 | 3 | 6 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 | 6 | 6 | 2 | 36 | |
| 18 | UC-14 | XII MIPA 4 | 3 | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 6 | 6 | 6 | 36 | |
| 19 | UC-15 | XII MIPA 4 | 6 | 1 | 3 | 3 | 6 | 1 | 6 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 6 | 36 | |
| 20 | UC-16 | XII MIPA 4 | 0 | 6 | 1 | 0 | 0 | 1 | 6 | 0 | 6 | 1 | 0 | 1 | 6 | 1 | 6 | 35 | |
| 21 | UC-5 | XII MIPA 4 | 6 | 6 | 6 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 4 | 1 | 2 | 32 | |
| 22 | UC-13 | XII MIPA 4 | 6 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 6 | 0 | 6 | 1 | 6 | 31 | |
| 23 | UC-20 | XII MIPA 4 | 6 | 6 | 0 | 3 | 0 | 3 | 6 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 30 | |
| 24 | UC-19 | XII MIPA 4 | 6 | 6 | 3 | 0 | 6 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 29 | |
| 25 | UC-25 | XII MIPA 4 | 1 | 6 | 0 | 6 | 6 | 4 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 28 | |
| 26 | UC-29 | XII MIPA 4 | 6 | 6 | 0 | 0 | 3 | 3 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 26 | |
| 27 | UC-1 | XII MIPA 4 | 6 | 6 | 0 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 1 | 25 | |
| 28 | UC-4 | XII MIPA 4 | 1 | 6 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 24 | |
| 29 | UC-17 | XII MIPA 4 | 3 | 6 | 0 | 0 | 6 | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 22 | |
| Σx | | | 132 | 81 | 105 | 110 | 113 | 85 | 105 | 60 | 92 | 52 | 87 | 70 | 87 | 57 | 110 | | |
| SKOR MAKS | | | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 10 | 6 | 6 | 6 | 6 | 9 | 9 | 6 | 6 | 6 | | |
| N*50% | | | 14,5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rata-Rata KA | | | 5,4 | 1,066667 | 5,6 | 5,466667 | 4,666667 | 3,733333 | 4,6 | 3,333333 | 4 | 3,333333 | 5,2 | 4,2 | 3,6 | 1,933333 | 4,666667 | | |
| Rata-Rata KB | | | 3,642857 | 4,642857 | 1,5 | 2 | 3,071429 | 2,071429 | 2,571429 | 0,714286 | 2,285714 | 0,142857 | 0,642857 | 0,5 | 2,357143 | 2 | 2,857143 | | |
| Daya Beda | | | 0,292857 | -0,59603 | 0,683333 | 0,577778 | 0,265873 | 0,16619 | 0,338095 | 0,436508 | 0,285714 | 0,531746 | 0,506349 | 0,411111 | 0,207143 | -0,011111 | 0,301587 | | |
| Kriteria | | | Cukup | Jelek | Baik | Baik | Cukup | Jelek | Cukup | Baik | Cukup | Baik | Baik | Baik | Cukup | Jelek | Cukup | | |

Lampiran 13 Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Populasi

Tests of Normality

| | Kelas | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|----------|----------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
| | | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| Nilai UH | XI IPA 1 | .127 | 36 | .155 | .944 | 36 | .067 |
| | XI IPA 2 | .125 | 34 | .197 | .949 | 34 | .115 |
| | XI IPA 3 | .129 | 33 | .175 | .951 | 33 | .142 |
| | XI IPA 4 | .121 | 36 | .200 | .942 | 36 | .060 |
| | XI IPA 5 | .134 | 36 | .100 | .947 | 36 | .087 |
| | XI IPA 6 | .152 | 34 | .046 | .949 | 34 | .115 |

Test of Homogeneity of Variances

Nilai UH

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| .474 | 5 | 203 | .795 |

Lampiran 14 Soal *Pretest* dan *Posttest* Berpikir Kritis

1. Larutan penyangga memiliki dua sifat, salah satu jenisnya adalah larutan penyangga asam. Sebutkan dua larutan penyangga asam! Jelaskan alasannya!
2. Diberikan campuran dari beberapa larutan kepada seorang praktikan sebagai berikut:
 - a. Gelas kimia 1 berisi campuran 200 mL CH_3COOH 0,2 M dan 200 mL NaOH 0,1 M
 - b. Gelas kimia 2 berisi campuran 200 mL NH_4OH 0,1 M dan 200 mL HCl 0,05 M

Tentukan sifat larutan pada gelas kimia 1 dan gelas kimia 2 dan jelaskan!

3. Dalam tubuh manusia, pH darah dapat menurun dan meningkat. Analisislah penyebab penurunan pH dan peningkatan pH dalam darah!
4. Diketahui bahwa larutan penyangga terdiri atas dua komponen yaitu asam lemah dengan basa konjugasinya atau basa lemah dengan asam konjugasinya. Tentukan berapa perbandingan mol CH_3COOH : CH_3COO^- untuk membuat larutan penyangga dengan pH 4! ($K_a = 10^{-5}$)
5. Perhatikan data percobaan pengukuran pH beberapa larutan berikut:

| Larutan | pH Awal | pH Akhir (setelah ditambah sedikit air) | | |
|---------|---------|--|------|-------|
| | | Air | Asam | Basa |
| (1) | 8,39 | 8,37 | 8,36 | 8,42 |
| (2) | 4,61 | 4,82 | 3,40 | 4,98 |
| (3) | 8,95 | 8,72 | 6,79 | 10,46 |
| (4) | 7,42 | 7,40 | 7,38 | 7,45 |

Dari data yang diperoleh pada percobaan di atas, analisis larutan yang termasuk larutan penyangga!Jelaskan!

6. Analisislah dari pasangan-pasangan senyawa berikut, pasangan manakah yang membentuk larutan penyangga bersifat asam dan bersifat basa?
 - a. CH_3COOH dan $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba}$
 - b. NH_4OH dan HCl
 - c. NH_3 dan NH_4Cl
 - d. NaOH dan NaNO_3
 - e. HCN dan $\text{Ca}(\text{CN})_2$

7. Seorang laboran mencampurkan sebanyak 50 mL larutan NaOH 0,1 M dengan 50 mL larutan CH_3COOH 0,2 M. Analisislah apakah dua campuran larutan tersebut membentuk suatu larutan penyangga? Jika iya, tentukan spesi-spesi yang terdapat pada campuran tersebut!

8. Sebanyak 50 mL larutan CH_3COOH 0,1 M dicampur dengan 50 mL larutan CH_3COONa 0,1 M. Tentukan pH larutan penyangga tersebut! ($K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = 1,8 \times 10^{-5}$)
9. Salah satu fungsi larutan penyangga adalah untuk menjaga kestabilan pH darah. Nilai pH darah tubuh manusia dijaga dalam rentang yang sempit yaitu dari 7,35 hingga 7,45. Apabila pH darah di bawah 7,35 atau di atas 7,45, maka organ tubuh manusia bisa mengalami kerusakan, bahkan bisa menyebabkan kematian. pH darah manusia dijaga oleh sistem larutan penyangga alami yang terdiri atas asam karbonat (H_2CO_3) dan ion hidrogen karbonat (HCO_3^-)
 - a. Hitunglah rasio (perbandingan) konsentrasi HCO_3^- dan H_2CO_3 dalam darah pada $\text{pH} = 7,40$ ($K_a = \text{H}_2\text{CO}_3 = 8 \times 10^{-7}$)
 - b. Jelaskan mengapa dalam sistem larutan penyangga $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$ dapat menjaga pH darah?
10. 0,1 mol NH_4OH dengan Konstanta penguraiannya adalah 10^{-5} dicampur dengan 0,05 mol NH_4Cl . Hitunglah pH dari campuran tersebut!

Lampiran 15 Kisi-kisi Angket Motivasi Belajar

| No | Indikator | No Pernyataan | | Jumlah Item |
|--------------|--|------------------|------------|-------------|
| | | + | - | |
| 1. | Adanya hasrat dan keinginan berhasil | 1, 3, 4 | 2, 5, 6 | 6 |
| 2. | Adanya dorongan dan kebutuhan dalam belajar | 8, 9, 10, 13, 14 | 7, 11, 12 | 8 |
| 3. | Adanya harapan dan cita-cita masa depan | 15, 17, 20 | 16, 18, 19 | 6 |
| 4. | Adanya penghargaan dalam belajar | 22, 23, 25 | 21, 24, 26 | 6 |
| 5. | Adanya kegiatan yang menarik dalam belajar | 29 | 27, 28, 30 | 4 |
| 6. | Adanya lingkungan belajar yang kondusif sehingga memungkinkan seseorang peserta didik dapat belajar lebih baik | 32, 34 | 31, 33, 35 | 5 |
| Total | | 17 | 18 | 35 |

Lampiran 16 Angket Motivasi Belajar

ANGKET MOTIVASI BELAJAR PESERTA DIDIK

Nama :

No. Absen :

Kelas :

Hari/tanggal :

Petunjuk pengisian

1. Isilah identitas diri pada kolom yang tersedia
2. Berilah tanda (√) pada jawaban yang Anda pilih, dari keempat alternatif jawaban di bawah ini! keterangan:

STS: Sangat Tidak Setuju

TS : Tidak Setuju

S : Setuju

SS : Sangat Setuju

| No | Pernyataan | STS | TS | S | SS |
|----|---|-----|----|---|----|
| 1. | Saya ingin berhasil dalam mempelajari mata pelajaran kimia | | | | |
| 2. | Ketika mendapat nilai jelek, saya mudah menyerah dan malas belajar lebih giat lagi | | | | |
| 3. | Saya akan mempertahankan dan belajar lebih giat lagi saat mendapat nilai yang memuaskan | | | | |
| 4. | Saya akan mempelajari berulang kali jika belum paham materi kimia saat dijelaskan | | | | |
| 5. | Saya mudah putus asa ketika menghadapi kesulitan dalam belajar kimia | | | | |
| 6. | Saya menggunakan waktu luang di luar jam pelajaran untuk mengobrol dengan teman | | | | |

| | | | | | |
|-----|--|--|--|--|--|
| 7. | Jika ada soal kimia yang sulit, maka saya tidak akan mengerjakannya | | | | |
| 8. | Saya belajar kimia untuk memenuhi rasa ingin tahu saya mengenai ilmu pengetahuan dan kehidupan | | | | |
| 9. | Saya tidak malu bertanya kepada guru atau teman jika tidak paham saat belajar kimia | | | | |
| 10. | Saya tertarik untuk menyelesaikan soal-soal kimia yang diberikan guru | | | | |
| 11. | Saya merasa senang ketika guru kimia tidak hadir mengajar dan tidak memberikan tugas | | | | |
| 12. | Saya malas mencari informasi yang berhubungan dengan pelajaran kimia dari berbagai sumber | | | | |
| 13. | Saya berusaha untuk menyukai semua pokok bahasan materi kimia yang saya pelajari | | | | |
| 14. | Saya merasa tertantang dalam mengerjakan tugas kimia yang sulit | | | | |
| 15. | Saya belajar kimia dengan sungguh-sungguh agar mudah menggapai cita-cita di masa depan | | | | |
| 16. | Saya malas belajar kimia karena pelajaran kimia tidak berkaitan dengan masa depan | | | | |
| 17. | Saya belajar kimia dengan giat walaupun tidak ada ujian | | | | |
| 18. | Saya tidak serius dalam mengerjakan soal atau tugas yang diberikan guru | | | | |
| 19. | Bagi saya yang terpenting adalah mengerjakan soal atau tugas tepat waktu tanpa peduli hasil yang akan saya peroleh | | | | |
| 20. | Saya belajar kimia untuk mengembangkan potensi yang saya miliki | | | | |

| | | | | | |
|-----|---|--|--|--|--|
| 21. | Saya tidak berminat mempelajari kimia dengan ataupun tanpa penghargaan yang diberikan guru | | | | |
| 22. | Saya rajin mengerjakan soal-soal latihan kimia karena guru akan memberikan pujian | | | | |
| 23. | Pujian yang diberikan guru menambah semangat saya untuk belajar kimia dengan giat | | | | |
| 24. | Saya malas belajar kimia meskipun orangtua memberi hukuman jika mendapat nilai jelek | | | | |
| 25. | Saya mendapat hadiah ketika nilai ulangan kimia saya bagus | | | | |
| 26. | Saya merasa tidak terpengaruh saat nilai ulangan kimia saya dibawah KKM | | | | |
| 27. | Saya tidak suka permainan/kuis dalam pelajaran kimia | | | | |
| 28. | Saya merasa bosan ketika guru menyampaikan materi kimia di dalam kelas | | | | |
| 29. | Kegiatan diskusi menyita banyak waktu dan pikiran, sedangkan materi yang didapat hanya sedikit | | | | |
| 30. | Belajar kimia dengan diskusi lebih menyenangkan karena bisa bertukar pikiran dan informasi dengan teman | | | | |
| 31. | Saya senang belajar kimia di kelas karena lebih tenang dan kondusif | | | | |
| 32. | Saya malas belajar kimia di rumah karena tidak kondusif | | | | |
| 33. | Ruang belajar di rumah sangat nyaman sehingga saya dapat berkonsentrasi saat belajar kimia | | | | |
| 34. | Saya tidak bisa belajar kimia dengan baik meskipun dalam suasana tenang dan nyaman | | | | |
| 35. | Saya jenuh dengan pembelajaran kimia jika hanya dilakukan di kelas | | | | |

Lampiran 17 Daftar Peserta didik Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

| No | Nama | Kode Siswa | No | Nama | Kode Siswa |
|----|-------------------------|------------|----|----------------------|------------|
| 1 | AINUL FATIEN AQILAH B | E-01 | 1 | ABDUL HERU NUR | K-01 |
| 2 | AINURINSYABELLA AURA | E-02 | 2 | ABDUL MAJID | K-02 |
| 3 | ALIF RIFKY PRATAMA | E-03 | 3 | ACHMAD ZUHAD | K-03 |
| 4 | AQILLA NAILA PUTRI | E-04 | 4 | ADELIA PUTRI K | K-04 |
| 5 | DINAR AINUR ROHMAH | E-05 | 5 | ADINDA NAYLA | K-05 |
| 6 | DITA YULIANA MAYANGSARI | E-06 | 6 | AHSANATUL M | K-06 |
| 7 | DURROTUN NAFISAH | E-07 | 7 | AISYATUNNISA U | K-07 |
| 8 | FARA FITROTUL KHOLISOH | E-08 | 8 | AJI BAMBANG P | K-08 |
| 9 | FITRIYA ZUHRUFAL 'ALIYA | E-09 | 9 | AKHTAR ALEEMUDDIN | K-09 |
| 10 | HENDUN NORA AL VATRA | E-10 | 10 | ANI FAIDHATUL NABILA | K-10 |
| 11 | IFA MUSDALIFAH | E-11 | 11 | ARYA DESTA PUTRA M | K-11 |
| 12 | INTAN RUSMIADAH | E-12 | 12 | BANGKIT MUHAMAD A | K-12 |
| 13 | IZZATU KHOIRUL FATA | E-13 | 13 | BRILIAN MAHESTA R | K-13 |
| 14 | KARINA DEWI SAFARIYANI | E-14 | 14 | DIMAS MAULANA M | K-14 |
| 15 | KHANSA QUDWAH AMALIA | E-15 | 15 | EKA ZAHRA HILYA F | K-15 |
| 16 | M, MISBAH SHOLAKHUDIN | E-16 | 16 | FAIZAL JULIANDA A | K-16 |
| 17 | MUHAMMAD ARDIAN S | E-17 | 17 | IKHSAN SEMPANA P | K-17 |
| 18 | MUHAMMAD ARJA M | E-18 | 18 | KENDRA HALSA E | K-18 |
| 19 | MUHAMMAD HARUN | E-19 | 19 | KHALID TSANY A | K-19 |
| 20 | MUHAMMAD HIBATUL H | E-20 | 20 | MONIKA MANDALA P | K-20 |
| 21 | MUHAMMAD ISLAHUDIN | E-21 | 21 | MUHAMMAD ALIVI A | K-21 |
| 22 | MUHAMMAD RAFLI N | E-22 | 22 | MUHAMMAD RENJIRO | K-22 |
| 23 | MUHAMMAD ULUL A | E-23 | 23 | MUHAMMAD SAIFUL | K-23 |
| 24 | NAJLA SEPTIANI AZZAHRA | E-24 | 24 | MUHAMMAD SATRIA D | K-24 |
| 25 | NANDA CHINTIA PUTRI | E-25 | 25 | NAILA ROHMATUL ALIA | K-25 |
| 26 | NAYA AIRINA RENATA | E-26 | 26 | NATASYA RIZQI NUR A | K-26 |
| 27 | RIFDAH SALMA RAHIMA | E-27 | 27 | NAUFAL HILMI GHONI | K-27 |
| 28 | RIFQI SHOLIQUH HADI | E-28 | 28 | NAZRIL FADLUN NIAM | K-28 |
| 29 | ROOBI'AH AL'ADAWIYYAH | E-29 | 29 | NURUL ESYAVA M | K-29 |
| 30 | SAIDA ROSA HASINA | E-30 | 30 | RAFLI DWI SAPUTRA | K-30 |
| 31 | SANDI DWI LARASATI | E-31 | 31 | SHIFA WULANDARI | K-31 |
| 32 | SINTYA NASYWA TSAQIF | E-32 | 32 | SIRU LINAILIL KHOIRI | K-32 |
| 33 | SURYO WIKAN TORO | E-33 | | | |
| 34 | TAHSYA RIZA ELFINA | E-34 | | | |
| 35 | YANUAR RAFI FALAH | E-35 | | | |
| 36 | ZAHRA RISQA K | E-36 | | | |

Lampiran 18 Nilai *Pretest* dan *Posttest* Keterampilan Berpikir Kritis

| No | Kode Siswa | Nilai | | No | Kode Siswa | Nilai | |
|----|------------|---------|----------|----|------------|-----------|-----------|
| | | Pretest | Posttest | | | Pretest | Posttest |
| 1 | E-01 | 25,7 | 56 | 1 | K-01 | 24,2 | 34,8 |
| 2 | E-02 | 50 | 63,6 | 2 | K-02 | 19,6 | 24,2 |
| 3 | E-03 | 34,8 | 45,4 | 3 | K-03 | 34,8 | 42,4 |
| 4 | E-04 | 40,9 | 59 | 4 | K-04 | 19,6 | 41 |
| 5 | E-05 | 15 | 68 | 5 | K-05 | 45,4 | 45,4 |
| 6 | E-06 | 25,7 | 51,5 | 6 | K-06 | 31,8 | 34,8 |
| 7 | E-07 | 15 | 54,5 | 7 | K-07 | 19,6 | 53 |
| 8 | E-08 | 45,4 | 63,6 | 8 | K-08 | 15 | 22,7 |
| 9 | E-09 | 25,7 | 66,6 | 9 | K-09 | 30 | 34,8 |
| 10 | E-10 | 30,3 | 51,5 | 10 | K-10 | 19,6 | 41 |
| 11 | E-11 | 25,7 | 74,2 | 11 | K-11 | 15 | 27,2 |
| 12 | E-12 | 19,6 | 59 | 12 | K-12 | 24,2 | 45,4 |
| 13 | E-13 | 50 | 63,6 | 13 | K-13 | 27,2 | 40,9 |
| 14 | E-14 | 30,3 | 74,2 | 14 | K-14 | 19,6 | 30 |
| 15 | E-15 | 25,7 | 75,7 | 15 | K-15 | 34,8 | 54,5 |
| 16 | E-16 | 40,9 | 53 | 16 | K-16 | 25,7 | 27,2 |
| 17 | E-17 | 30,3 | 57,5 | 17 | K-17 | 40,9 | 53 |
| 18 | E-18 | 25,7 | 50 | 18 | K-18 | 30 | 34,8 |
| 19 | E-19 | 40,9 | 74,2 | 19 | K-19 | 22,7 | 45,4 |
| 20 | E-20 | 45,4 | 84,8 | 20 | K-20 | 34,8 | 56 |
| 21 | E-21 | 34,8 | 56 | 21 | K-21 | 30 | 34,8 |
| 22 | E-22 | 25,7 | 68 | 22 | K-22 | 22,7 | 30 |
| 23 | E-23 | 15 | 57,5 | 23 | K-23 | 27,2 | 34,8 |
| 24 | E-24 | 19,6 | 69,6 | 24 | K-24 | 37,8 | 50 |
| 25 | E-25 | 45,4 | 84,8 | 25 | K-25 | 34,8 | 45,4 |
| 26 | E-26 | 40,9 | 59 | 26 | K-26 | 30 | 37,8 |
| 27 | E-27 | 25,7 | 54,5 | 27 | K-27 | 24,2 | 25,7 |
| 28 | E-28 | 30,3 | 73 | 28 | K-28 | 30 | 45,4 |
| 29 | E-29 | 45,4 | 65,1 | 29 | K-29 | 30 | 30 |
| 30 | E-30 | 34,8 | 66,6 | 30 | K-30 | 54,5 | 57,5 |
| 31 | E-31 | 54,5 | 66,6 | 31 | K-31 | 40 | 50 |
| 32 | E-32 | 30,3 | 56 | 32 | K-32 | 31,8 | 34,8 |
| 33 | E-33 | 40,9 | 45,4 | | | | |
| 34 | E-34 | 25,7 | 54,5 | | | | |
| 35 | E-35 | 19,6 | 50 | | | | |
| 36 | E-36 | 30,3 | 66,6 | | | | |
| | Rata-rata | 32,275 | 62,19722 | | Rata-rata | 28,984375 | 39,521875 |

Lampiran 19 Nilai *Pretest* dan *Posttest* Motivasi Belajar

| No | Kode | Kelas Eksperimen | | Kode | Kelas Kontrol | |
|----|-----------|------------------|----------|------|---------------|----------|
| | | Pretest | Posttest | | Pretest | Posttest |
| 1 | E-01 | 60,00 | 75,63 | K-01 | 66,30 | 75,63 |
| 2 | E-02 | 69,38 | 85,00 | K-02 | 55,63 | 66,25 |
| 3 | E-03 | 65,63 | 69,38 | K-03 | 51,90 | 71,25 |
| 4 | E-04 | 69,38 | 72,50 | K-04 | 66,30 | 69,38 |
| 5 | E-05 | 60,00 | 78,75 | K-05 | 66,30 | 66,25 |
| 6 | E-06 | 74,38 | 80,00 | K-06 | 71,30 | 75,63 |
| 7 | E-07 | 75,00 | 85,00 | K-07 | 67,50 | 69,38 |
| 8 | E-08 | 68,13 | 85,00 | K-08 | 64,40 | 68,13 |
| 9 | E-09 | 65,00 | 60,63 | K-09 | 59,40 | 63,75 |
| 10 | E-10 | 57,50 | 65,00 | K-10 | 66,30 | 69,38 |
| 11 | E-11 | 68,13 | 76,25 | K-11 | 66,30 | 67,50 |
| 12 | E-12 | 67,50 | 73,13 | K-12 | 59,40 | 61,25 |
| 13 | E-13 | 59,38 | 68,13 | K-13 | 64,40 | 65,63 |
| 14 | E-14 | 76,88 | 85,00 | K-14 | 65,60 | 66,88 |
| 15 | E-15 | 82,50 | 85,00 | K-15 | 59,40 | 82,50 |
| 16 | E-16 | 66,88 | 53,13 | K-16 | 61,90 | 75,63 |
| 17 | E-17 | 64,38 | 62,50 | K-17 | 55,63 | 63,75 |
| 18 | E-18 | 70,63 | 75,63 | K-18 | 63,80 | 64,38 |
| 19 | E-19 | 58,75 | 67,50 | K-19 | 63,10 | 68,13 |
| 20 | E-20 | 50,63 | 63,13 | K-20 | 55,63 | 71,25 |
| 21 | E-21 | 59,38 | 70,00 | K-21 | 82,50 | 85,00 |
| 22 | E-22 | 67,50 | 71,88 | K-22 | 63,80 | 71,25 |
| 23 | E-23 | 67,50 | 85,00 | K-23 | 47,50 | 60,63 |
| 24 | E-24 | 65,63 | 69,38 | K-24 | 63,10 | 65,00 |
| 25 | E-25 | 71,25 | 76,25 | K-25 | 64,40 | 68,75 |
| 26 | E-26 | 57,50 | 70,00 | K-26 | 64,40 | 63,75 |
| 27 | E-27 | 71,88 | 82,50 | K-27 | 55,63 | 56,25 |
| 28 | E-28 | 65,00 | 71,88 | K-28 | 69,40 | 71,25 |
| 29 | E-29 | 71,25 | 82,50 | K-29 | 60,00 | 63,75 |
| 30 | E-30 | 57,50 | 68,75 | K-30 | 70,00 | 75,63 |
| 31 | E-31 | 71,88 | 84,38 | K-31 | 64,40 | 68,75 |
| 32 | E-32 | 65,00 | 71,88 | K-32 | 55,00 | 60,63 |
| 33 | E-33 | 68,75 | 78,75 | | | |
| 34 | E-34 | 69,38 | 78,75 | | | |
| 35 | E-35 | 64,40 | 71,88 | | | |
| 36 | E-36 | 73,00 | 75,63 | | | |
| | Rata-rata | 66,58 | 74,32 | | 62,83 | 68,52 |

Lampiran 20 Hasil Uji Normalitas *Pretest* Berpikir Kritis

Tests of Normality

| | Kelas | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|---------------|------------------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
| | | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| Nilai Pretest | Kelas Kontrol | .110 | 32 | .200* | .953 | 32 | .180 |
| | Kelas Eksperimen | .157 | 36 | .026 | .948 | 36 | .092 |

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

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 21 Hasil Uji Normalitas *Posttest* Berpikir Kritis

Tests of Normality

| | | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|----------------|------------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
| | Kelas | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| Nilai Posttest | Kelas Kontrol | .152 | 32 | .057 | .958 | 32 | .249 |
| | Kelas Eksperimen | .125 | 36 | .167 | .964 | 36 | .282 |

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 22 Hasil Uji T Berpikir Kritis

| | | Independent Samples Test | | | | | | | | | | |
|----------------|-----------------------------|---|------|------------------------------|--------|---------------------|--------------------|--------------------------|----------|----------|---|--|
| | | Levene's Test for Equality of Variances | | t-test for Equality of Means | | | | | | | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| | | F | Sig. | t | df | Sig. (2- tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | Lower | Upper | | |
| Nilai Posttest | Equal variances assumed | .004 | .950 | -9.374 | 66 | .000 | -22.6753 | 2.4190 | -27.5051 | -17.8456 | | |
| | Equal variances not assumed | | | -9.381 | 65.249 | .000 | -22.6753 | 2.4172 | -27.5025 | -17.8482 | | |

Lampiran 23 Hasil Uji Normalitas *Pretest* Motivasi Belajar

Tests of Normality

| | Kelas | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|-------------------------------|------------------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
| | | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| Nilai <i>Pretest</i> Motivasi | Kelas Eksperimen | .116 | 36 | .200* | .979 | 36 | .701 |
| | Kelas Kontrol | .142 | 32 | .100 | .942 | 32 | .085 |

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

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 24 Hasil Uji Normalitas *Posttest* Motivasi Belajar

| | | Tests of Normality | | | | | |
|-------------------------|------------------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
| | | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
| Kelas | | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| Nilai Posttest Motivasi | Kelas Eksperimen | .097 | 36 | .200* | .947 | 36 | .086 |
| | Kelas Kontrol | .141 | 32 | .107 | .953 | 32 | .178 |

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

a. Lilliefors Significance Correction

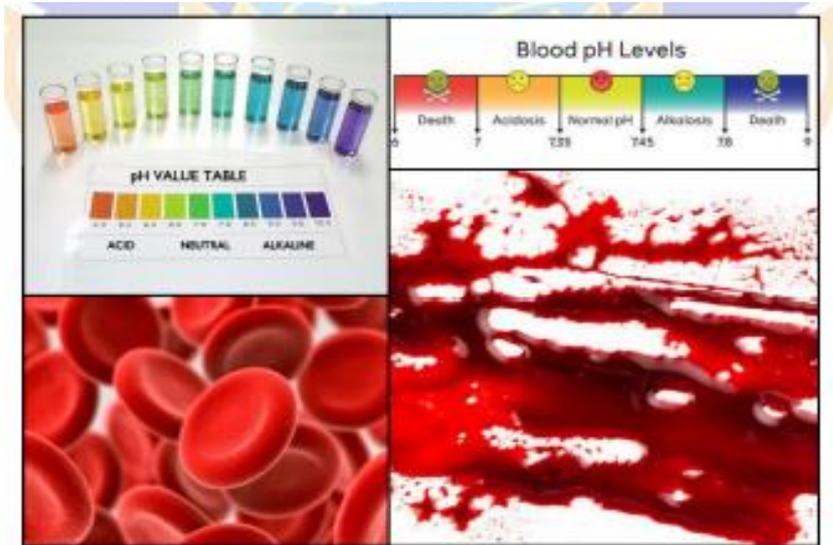
Lampiran 25 Hasil Uji t Motivasi Belajar

| | | Independent Samples Test | | | | | | | | |
|-------------------------|-----------------------------|---|------|------------------------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------------|---|--------|
| | | Levene's Test for Equality of Variances | | t-test for Equality of Means | | | | | | |
| | | F | Sig. | t | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| | | | | | | | | | Lower | Upper |
| Nilai Posttest Motivasi | Equal variances assumed | 3.488 | .066 | 3.323 | 66 | .001 | 5.8073 | 1.7476 | 2.3180 | 9.2965 |
| | Equal variances not assumed | | | 3.374 | 64.704 | .001 | 5.8073 | 1.7209 | 2.3700 | 9.2446 |

Lampiran 26 Lembar Kerja Peserta Didik**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK****LARUTAN PENYANGGA**

| | |
|------------------|---|
| Kelas | : |
| Kelompok | : |
| Anggota Kelompok | : |
| 1. | |
| 2. | |
| 3. | |
| 4. | |
| 5. | |

1. Cermatilah fenomena berikut!



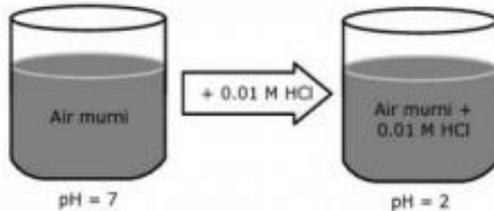
pH suatu larutan akan turun apabila ditambah asam, hal ini disebabkan meningkatnya konsentrasi H^+ . Sebaliknya, pH larutan akan meningkat apabila ditambah basa, karena penambahan basa meningkatkan konsentrasi OH^- , penambahan air atau pengenceran pada larutan asam atau larutan basa juga akan mengubah pH larutan, karena konsentrasi asam atau basanya akan mengecil.

Darah dalam tubuh manusia mempunyai pH pada kisaran 7,35-7,45. Konsumsi makanan sehari-hari yang beragam, diantaranya makanan manis, asam, pahit, dan lainnya masuk ke dalam tubuh, akan tetapi pH darah kita selalu konstan, tidak berubah. Bila pH darah dalam tubuh kita berubah secara drastis, tentu darah tidak dapat berfungsi dengan baik. Hal ini dapat menyebabkan organ-organ dalam tubuh mengalami kerusakan bahkan bisa menyebabkan kematian.

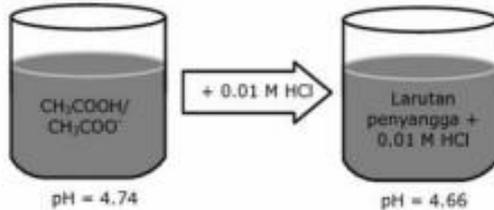
2. Rumusan masalah

Berdasarkan fenomena yang kalian amati, buatlah pertanyaan atau rumusan masalahnya!

- 3. Setelah membuat pertanyaan, carilah informasi dan jawaban dari pertanyaan tersebut dari modul dan dari sumber lain!**
- 4. Catatlah informasi dan jawaban dari pertanyaan tersebut!**
- 5. Buatlah inti sari (kesimpulan) dari seluruh isi bacaan!**
- 6. Perhatikan gambar percobaan tentang larutan penyangga di bawah ini!**

Bukan larutan penyangga

Pada larutan bukan penyangga, ketika ditambahkan sejumlah mol asam terjadi perubahan pH secara drastis dari 7 menjadi 2

Larutan penyangga asam HA/A⁻

Pada larutan penyangga, ketika ditambahkan sejumlah mol asam, pH larutan tidak berubah secara signifikan (hanya sekitar $\pm 0,08$), tergantung banyaknya mol asam yang ditambahkan

Perhatikan tabel di bawah ini tentang komponen larutan penyangga!

| Contoh larutan penyangga dan Komponennya | Contoh larutan bukan penyangga |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Campuran antara CH₃COOH dan CH₃COONa (CH₃COOH dan CH₃COO⁻) • Campuran antara HF dan NaF | <ul style="list-style-type: none"> • Campuran antara HCl dengan NaCl • Campuran antara CH₃COOH dengan HCl • Campuran antara NH₃ dan NaOH |

| | |
|---|--|
| (HF dan F ⁻) <ul style="list-style-type: none"> • Campuran antara NH₄OH dan NH₄Cl (NH₄OH dan NH₄⁺) | <ul style="list-style-type: none"> • Campuran HF dan NaCl |
|---|--|

Perhatikanlah tabel di bawah ini tentang macam-macam larutan penyangga!

| Larutan Penyangga Asam | Larutan Penyangga Basa |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Campuran antara CH₃COOH dan CH₃COONa • Campuran antara HF dan NaF • Campuran antara HCN dan (CN)₂ | <ul style="list-style-type: none"> • Campuran antara NH₄OH dan NH₄Cl • Campuran antara NH₄OH dan (NH₄)₂SO₄ |

- Buatlah minimal 3 pertanyaan berdasarkan gambar percobaan dan tabel di atas!
 - Carilah informasi dan jawaban dengan membaca buku pegangan dan modul yang telah diberikan!
 - Catatlah informasi dan jawaban yang Anda temukan dari bacaan!
 - Buatlah inti sari (kesimpulan) dari seluruh isi bacaan!
7. Perhatikan kegiatan yang dilakukan siswa untuk menentukan pH larutan penyangga berikut!
- Ia memasukkan ke dalam 3 gelas kimia masing-masing berisi 100 mL larutan CH₃COOH 0,1 M dengan 100 mL larutan CH₃COONa 0,1 M, setelah dihitung pH dalam ketiga gelas dengan pH-meter didapatkan pH = 5 (K_a = CH₃COOH = 10⁻⁵)
 - Ke dalam gelas kimia I ditambahkan 10 mL HCl 0,1 M, setelah dihitung pH campuran dengan pH-meter didapatkan pH = 4,92

- c) Ke dalam gelas kimia II ditambahkan 10 mL NaOH 0,1 M, setelah dihitung pH campuran dengan pH-meter didapatkan pH= 5,08
- d) Ke dalam gelas kimia III ditambahkan 10 mL air, setelah dihitung pH campuran dengan pH-meter didapatkan pH = 5.

Buatlah pertanyaan dari pernyataan diatas, kemudian temukan jawaban dan informasi terkait pernyataan tersebut dengan membaca buku pegangan atau modul yang telah diberikan! Catatlah informasi yang didapat dan jawaban dari pertanyaan yang telah dibuat! Buatlah inti sari (kesimpulan) dari informasi yang kamu dapat!

Lampiran 27 Hasil Uji N-Gain Berpikir Kritis

| No | Kode Siswa | Nilai | | | | No | Kode Siswa | Nilai | | | |
|----|------------|----------|----------|----------|----------|----|------------|----------|----------|----------|----------|
| | | Pretest | Posttest | N-Gain | % N-Gain | | | Pretest | Posttest | n-gain | % N-Gain |
| 1 | K-01 | 24,2 | 34,8 | 0,139842 | 13,98417 | 1 | E-01 | 25,7 | 56 | 0,407806 | 40,78062 |
| 2 | K-02 | 19,6 | 24,2 | 0,057214 | 5,721393 | 2 | E-02 | 50 | 63,6 | 0,272 | 27,2 |
| 3 | K-03 | 34,8 | 42,4 | 0,116564 | 11,65644 | 3 | E-03 | 34,8 | 45,4 | 0,162577 | 16,25767 |
| 4 | K-04 | 19,6 | 41 | 0,266169 | 26,61692 | 4 | E-04 | 40,9 | 59 | 0,306261 | 30,62606 |
| 5 | K-05 | 45,4 | 45,4 | 0 | 0 | 5 | E-05 | 15 | 68 | 0,623529 | 62,35294 |
| 6 | K-06 | 31,8 | 34,8 | 0,043988 | 4,398827 | 6 | E-06 | 25,7 | 51,5 | 0,347241 | 34,72409 |
| 7 | K-07 | 19,6 | 53 | 0,415423 | 41,54229 | 7 | E-07 | 15 | 54,5 | 0,464706 | 46,47059 |
| 8 | K-08 | 15 | 22,7 | 0,090588 | 9,058824 | 8 | E-08 | 45,4 | 63,6 | 0,333333 | 33,33333 |
| 9 | K-09 | 30 | 34,8 | 0,068571 | 6,857143 | 9 | E-09 | 25,7 | 66,6 | 0,550471 | 55,04711 |
| 10 | K-10 | 19,6 | 41 | 0,266169 | 26,61692 | 10 | E-10 | 30,3 | 51,5 | 0,304161 | 30,41607 |
| 11 | K-11 | 15 | 27,2 | 0,143529 | 14,35294 | 11 | E-11 | 25,7 | 74,2 | 0,652759 | 65,27591 |
| 12 | K-12 | 24,2 | 45,4 | 0,279683 | 27,96834 | 12 | E-12 | 19,6 | 59 | 0,49005 | 49,00498 |
| 13 | K-13 | 27,2 | 40,9 | 0,188187 | 18,81868 | 13 | E-13 | 50 | 63,6 | 0,272 | 27,2 |
| 14 | K-14 | 19,6 | 30 | 0,129353 | 12,93532 | 14 | E-14 | 30,3 | 74,2 | 0,629842 | 62,98422 |
| 15 | K-15 | 34,8 | 54,5 | 0,302147 | 30,21472 | 15 | E-15 | 25,7 | 75,7 | 0,672948 | 67,29475 |
| 16 | K-16 | 25,7 | 27,2 | 0,020188 | 2,018843 | 16 | E-16 | 40,9 | 53 | 0,204738 | 20,47377 |
| 17 | K-17 | 40,9 | 53 | 0,204738 | 20,47377 | 17 | E-17 | 30,3 | 57,5 | 0,390244 | 39,02439 |
| 18 | K-18 | 30 | 34,8 | 0,068571 | 6,857143 | 18 | E-18 | 25,7 | 50 | 0,327052 | 32,70525 |
| 19 | K-19 | 22,7 | 45,4 | 0,293661 | 29,36611 | 19 | E-19 | 40,9 | 74,2 | 0,563452 | 56,34518 |
| 20 | K-20 | 34,8 | 56 | 0,325153 | 32,51534 | 20 | E-20 | 45,4 | 84,8 | 0,721612 | 72,16117 |
| 21 | K-21 | 30 | 34,8 | 0,068571 | 6,857143 | 21 | E-21 | 34,8 | 56 | 0,325153 | 32,51534 |
| 22 | K-22 | 22,7 | 30 | 0,094437 | 9,443726 | 22 | E-22 | 25,7 | 68 | 0,569314 | 56,93136 |
| 23 | K-23 | 27,2 | 34,8 | 0,104396 | 10,43956 | 23 | E-23 | 15 | 57,5 | 0,5 | 50 |
| 24 | K-24 | 37,8 | 50 | 0,196141 | 19,61415 | 24 | E-24 | 19,6 | 69,6 | 0,621891 | 62,18905 |
| 25 | K-25 | 34,8 | 45,4 | 0,162577 | 16,25767 | 25 | E-25 | 45,4 | 84,8 | 0,721612 | 72,16117 |
| 26 | K-26 | 30 | 37,8 | 0,111429 | 11,14286 | 26 | E-26 | 40,9 | 59 | 0,306261 | 30,62606 |
| 27 | K-27 | 24,2 | 25,7 | 0,019789 | 1,978892 | 27 | E-27 | 25,7 | 54,5 | 0,387618 | 38,76178 |
| 28 | K-28 | 30 | 45,4 | 0,22 | 22 | 28 | E-28 | 30,3 | 73 | 0,612626 | 61,26255 |
| 29 | K-29 | 30 | 30 | 0 | 0 | 29 | E-29 | 45,4 | 65,1 | 0,360806 | 36,08059 |
| 30 | K-30 | 54,5 | 57,5 | 0,065934 | 6,593407 | 30 | E-30 | 34,8 | 66,6 | 0,48773 | 48,77301 |
| 31 | K-31 | 40 | 50 | 0,166667 | 16,66667 | 31 | E-31 | 54,5 | 66,6 | 0,265934 | 26,59341 |
| 32 | K-32 | 31,8 | 34,8 | 0,043988 | 4,398827 | 32 | E-32 | 30,3 | 56 | 0,368723 | 36,87231 |
| | Rata-rata | 28,98438 | 39,52188 | | | 33 | E-33 | 40,9 | 45,4 | 0,076142 | 7,614213 |
| | N-Gain | 0,148383 | | | | 34 | E-34 | 25,7 | 54,5 | 0,387618 | 38,76178 |
| | | | | | | 35 | E-35 | 19,6 | 50 | 0,378109 | 37,81095 |
| | | | | | | 36 | E-36 | 30,3 | 66,6 | 0,520803 | 52,08034 |
| | | | | | | | Rata-rata | 32,275 | 62,19722 | | |
| | | | | | | | N-Gain | 0,441819 | | | |

Lampiran 28 Hasil Uji N-Gain Motivasi Belajar

| No | Kode | Kelas Eksperimen | | | | No | Kode | Kelas Kontrol | | | |
|----|-----------|------------------|----------|----------|----------|----|-----------|---------------|----------|----------|----------|
| | | Pretest | Posttest | N-Gain | %N-Gain | | | Pretest | Posttest | N-Gain | % N-Gain |
| 1 | E-01 | 60,00 | 75,63 | 0,390625 | 39,0625 | 1 | K-01 | 66,30 | 75,63 | 0,276706 | 27,67062 |
| 2 | E-02 | 69,38 | 85,00 | 0,510204 | 51,02041 | 2 | K-02 | 55,63 | 66,25 | 0,239437 | 23,94366 |
| 3 | E-03 | 65,63 | 69,38 | 0,109091 | 10,90909 | 3 | K-03 | 51,90 | 71,25 | 0,402287 | 40,22869 |
| 4 | E-04 | 69,38 | 72,50 | 0,102041 | 10,20408 | 4 | K-04 | 66,30 | 69,38 | 0,091246 | 9,124629 |
| 5 | E-05 | 60,00 | 78,75 | 0,46875 | 46,875 | 5 | K-05 | 66,30 | 66,25 | -0,00148 | -0,14837 |
| 6 | E-06 | 74,38 | 80,00 | 0,219512 | 21,95122 | 6 | K-06 | 71,30 | 75,63 | 0,150697 | 15,06969 |
| 7 | E-07 | 75,00 | 85,00 | 0,4 | 40 | 7 | K-07 | 67,50 | 69,38 | 0,057692 | 5,769231 |
| 8 | E-08 | 68,13 | 85,00 | 0,529412 | 52,94118 | 8 | K-08 | 64,40 | 68,13 | 0,104635 | 10,46348 |
| 9 | E-09 | 65,00 | 60,63 | -0,125 | -12,5 | 9 | K-09 | 59,40 | 63,75 | 0,107143 | 10,71429 |
| 10 | E-10 | 57,50 | 65,00 | 0,176471 | 17,64706 | 10 | K-10 | 66,30 | 69,38 | 0,091246 | 9,124629 |
| 11 | E-11 | 68,13 | 76,25 | 0,254902 | 25,4902 | 11 | K-11 | 66,30 | 67,50 | 0,035608 | 3,560831 |
| 12 | E-12 | 67,50 | 73,13 | 0,173077 | 17,30769 | 12 | K-12 | 59,40 | 61,25 | 0,045567 | 4,55665 |
| 13 | E-13 | 59,38 | 68,13 | 0,215385 | 21,53846 | 13 | K-13 | 64,40 | 65,63 | 0,03441 | 3,441011 |
| 14 | E-14 | 76,88 | 85,00 | 0,351351 | 35,13514 | 14 | K-14 | 65,60 | 66,88 | 0,037064 | 3,706395 |
| 15 | E-15 | 82,50 | 85,00 | 0,142857 | 14,28571 | 15 | K-15 | 59,40 | 82,50 | 0,568966 | 56,89655 |
| 16 | E-16 | 66,88 | 53,13 | -0,41509 | -41,5094 | 16 | K-16 | 61,90 | 75,63 | 0,360236 | 36,02362 |
| 17 | E-17 | 64,38 | 62,50 | -0,05263 | -5,26316 | 17 | K-17 | 55,63 | 63,75 | 0,183099 | 18,30986 |
| 18 | E-18 | 70,63 | 75,63 | 0,170213 | 17,02128 | 18 | K-18 | 63,80 | 64,38 | 0,015884 | 1,588398 |
| 19 | E-19 | 58,75 | 67,50 | 0,212121 | 21,21212 | 19 | K-19 | 63,10 | 68,13 | 0,136179 | 13,61789 |
| 20 | E-20 | 50,63 | 63,13 | 0,253165 | 25,31646 | 20 | K-20 | 55,63 | 71,25 | 0,352113 | 35,21127 |
| 21 | E-21 | 59,38 | 70,00 | 0,261538 | 26,15385 | 21 | K-21 | 82,50 | 85,00 | 0,142857 | 14,28571 |
| 22 | E-22 | 67,50 | 71,88 | 0,134615 | 13,46154 | 22 | K-22 | 63,80 | 71,25 | 0,205801 | 20,58011 |
| 23 | E-23 | 67,50 | 85,00 | 0,538462 | 53,84615 | 23 | K-23 | 47,50 | 60,63 | 0,25 | 25 |
| 24 | E-24 | 65,63 | 69,38 | 0,109091 | 10,90909 | 24 | K-24 | 63,10 | 65,00 | 0,051491 | 5,149051 |
| 25 | E-25 | 71,25 | 76,25 | 0,173913 | 17,3913 | 25 | K-25 | 64,40 | 68,75 | 0,122191 | 12,2191 |
| 26 | E-26 | 57,50 | 70,00 | 0,294118 | 29,41176 | 26 | K-26 | 64,40 | 63,75 | -0,01826 | -1,82584 |
| 27 | E-27 | 71,88 | 82,50 | 0,377778 | 37,77778 | 27 | K-27 | 55,63 | 56,25 | 0,014085 | 1,408451 |
| 28 | E-28 | 65,00 | 71,88 | 0,196429 | 19,64286 | 28 | K-28 | 69,40 | 71,25 | 0,060458 | 6,045752 |
| 29 | E-29 | 71,25 | 82,50 | 0,391304 | 39,13043 | 29 | K-29 | 60,00 | 63,75 | 0,09375 | 9,375 |
| 30 | E-30 | 57,50 | 68,75 | 0,264706 | 26,47059 | 30 | K-30 | 70,00 | 75,63 | 0,1875 | 18,75 |
| 31 | E-31 | 71,88 | 84,38 | 0,444444 | 44,44444 | 31 | K-31 | 64,40 | 68,75 | 0,122191 | 12,2191 |
| 32 | E-32 | 65,00 | 71,88 | 0,196429 | 19,64286 | 32 | K-32 | 55,00 | 60,63 | 0,125 | 12,5 |
| 33 | E-33 | 68,75 | 78,75 | 0,32 | 32 | | | | | | |
| 34 | E-34 | 69,38 | 78,75 | 0,306122 | 30,61224 | | | | | | |
| 35 | E-35 | 64,40 | 71,88 | 0,209972 | 20,99719 | | | | | | |
| 36 | E-36 | 73,00 | 75,63 | 0,097222 | 9,722222 | | | | | | |
| | Rata-rata | 66,58 | 74,32 | | | | Rata-Rata | 62,83 | 68,52 | | |
| | N-Gain | 0,331752 | | | | | N-Gain | 0,152934 | | | |

Lampiran 29 Dokumentasi



Nama = Nur Farida
Nomor = 25
Kelas = XII IPA 4

1) Rumus asam sitrat (C₆H₈O₇) dengan
Nama Senyawa (PEN)
2) Campuran asam asetat (CH₃COOH) dengan
Natrium asetat (CH₃COONa)
Karna merupakan II Kurang dari 7

3) d. Ionisasi ke Si (OH)⁻ → Keseluruhan
dan anion berion kation kation yang
diberikan oleh kationisasi oleh kation
asam lemah

4) Ditambah asam (H⁺) → Keseluruhan
dan anion berion kation kation yang
diberikan oleh kationisasi oleh
kationisasi oleh kationisasi

5) Selat 1 merupakan larutan penyangga asam
Karna terdiri dari campuran asam lemah
terlebih dan basa plus sehingga si sama
sama

6) Bilas 2 merupakan larutan penyangga kationisasi
Karna kationisasi dari campuran basa lemah
terlebih dan asam kuat, sehingga si sama



Nama = Adria Putri Maharani
Kelas = XII IPA 3
No = 4

1) rumus pengasapan asam:
a) HCl
b) H₂SO₄
c) HNO₃
Karna adalah dari asam kuat lemah dan penyangga
yang bersifat oleh dua asam kuat

2) a) 100 ml, c. 100 ml, d. 200 ml, e. 200 ml
penyangga asam karna dari dua asam lemah
dan penyangga asam

3) a) 100 ml, c. 100 ml, d. 200 ml, e. 200 ml
penyangga asam karna dari dua asam lemah
dan penyangga asam

4) pH pada le. 100 ml, 200 ml, 300 ml
pH pada le. 100 ml, 200 ml, 300 ml

5) pKa = -log Ka
= -log 4,74
pKa = 0,32



Nama = Nur Farida
No = 25
Kelas = XII IPA 4

1) Rumus asam sitrat (C₆H₈O₇) dengan
Nama Senyawa (PEN)

2) Campuran asam asetat (CH₃COOH) dengan
Natrium asetat (CH₃COONa)
Karna merupakan II Kurang dari 7

3) d. Ionisasi ke Si (OH)⁻ → Keseluruhan
dan anion berion kation kation yang
diberikan oleh kationisasi oleh kation
asam lemah

4) Ditambah asam (H⁺) → Keseluruhan
dan anion berion kation kation yang
diberikan oleh kationisasi oleh
kationisasi oleh kationisasi

5) Selat 1 merupakan larutan penyangga asam
Karna terdiri dari campuran asam lemah
terlebih dan basa plus sehingga si sama
sama

6) Bilas 2 merupakan larutan penyangga kationisasi
Karna kationisasi dari campuran basa lemah
terlebih dan asam kuat, sehingga si sama

1) Rumus asam sitrat (C₆H₈O₇) dengan
Nama Senyawa (PEN)

2) Campuran asam asetat (CH₃COOH) dengan
Natrium asetat (CH₃COONa)
Karna merupakan II Kurang dari 7

3) d. Ionisasi ke Si (OH)⁻ → Keseluruhan
dan anion berion kation kation yang
diberikan oleh kationisasi oleh kation
asam lemah

4) Ditambah asam (H⁺) → Keseluruhan
dan anion berion kation kation yang
diberikan oleh kationisasi oleh
kationisasi oleh kationisasi

5) Selat 1 merupakan larutan penyangga asam
Karna terdiri dari campuran asam lemah
terlebih dan basa plus sehingga si sama
sama

6) Bilas 2 merupakan larutan penyangga kationisasi
Karna kationisasi dari campuran basa lemah
terlebih dan asam kuat, sehingga si sama

| Nama | No absen | Kelas | No Soal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Jumlah | Skor | | | | | | | |
|-------------------------------|----------|-----------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | S7 | S8 | S9 | S10 | S11 | S12 | S13 | S14 | S15 | S16 | S17 | S18 | S19 | S20 | S21 | S22 | S23 | S24 | S25 | S26 | S27 | S28 | S29 | S30 | S31 | S32 | | | S33 | S34 | S35 | S36 | S37 | S38 | S39 |
| Anul fatan aqilah batrisyia | 1 | XI MIPA 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 1 | 3 | 4 | 4 |
| ARIUNIRSYABELLA AURA ORLINA | 2 | XI MIPA 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | 1 | 4 | 136 |
| AQILLA | 4 | XI MIPA 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 111 |
| Dinar 'Amur Rohmah | 5 | XIMIPA 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 |
| Dita yuliana mayangiani | 6 | XI mipa 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 1 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 1 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 4 |
| DURROTUL HAFSAH | 7 | XI MIPA 4 | 4 | 1 | 4 | 3 | 1 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 1 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 1 | 4 | 1 | 3 | |
| Fara Fitriatul Kholisoh | 8 | XI MIPA 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 1 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | |
| Fitrya Zuhrof Allya | 9 | 11 MIPA 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 1 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 1 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | |
| Hendun Fiora Al Vatra | 10 | XI MIPA 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | |
| Intan rusmah | 12 | XI mipa 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | |
| Izzatu Khorul Fata | 13 | XI MIPA 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1 | 2 | 4 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 3 | 122 | | |
| Kanna Dewi safaryani | 14 | MIPA 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 4 | 117 | | | |
| Muhammad Andan Syarif Hidayat | 17 | XI MIPA 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 1 | 1 | 3 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 1 | 4 | 3 | 4 | 1 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 4 | 3 | 2 | 4 | 3 | 109 | | | |
| Muhammad Hiran | 19 | XI Mipa 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 1 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1 | 4 | 3 | 4 | | | |
| MUHAMMAD HEBATUL HAQIQI | 20 | XI MIPA 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 1 | 4 | 1 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | |
| Muhammad Rafi Nur Ahmad | 22 | XI MIPA 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 4 | 4 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | | | |
| Muhammad Ulul Azmi Nugroho | 23 | XI MIPA 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | | | |
| Naja septiana azzabra | 24 | XI MIPA 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 2 | 4 | 2 | 3 | | | |
| NANDA CHINTA PUTRI | 25 | XI MIPA 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | | | |
| Naya | 26 | xi mipa 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | | | |
| Rifah Salma Ratima | 27 | 11 MIPA 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 1 | 4 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 4 | | | |
| Rooblah Afadawiyah | 29 | XI MIPA 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 4 | 115 | | | |
| SAIDA ROSA HASINA | 30 | XI MIPA 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 110 | | | |
| SANDI DWI LARASATI | 31 | XI MIPA 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 4 | | | | |
| SINTYA NASHIYWA TSAGIF | 32 | XI MIPA 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 4 | 3 | | | | |
| Suryo Wilan Toro | 33 | XI MIPA 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 4 | 3 | 4 | 1 | 3 | 4 | 1 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 1 | 3 | 4 | 3 | 1 | 3 | | |
| Tahsyia riza ellina | 34 | XI MIPA 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 4 | | | |
| Zahra Risqa K | 36 | XI MIPA 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 1 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | | | |



Lampiran 30 Surat Penunjukkan Pembimbing Skripsi



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus III) Ngalyan Semarang 50185
 Telp/Fax: (024) 76433396, Email: fsi@walisongo.ac.id, Web: fsi.walisongo.ac.id

Nomor : B-8687/Un.10.8/J.7/DA.04.01/12/2022 16 Desember 2022
 Lamp :
 Penhal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth:
 Uifa Lutfianasari, 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 : Ilimi Nasikah
 NIM : 1908076058
 Judul : Pengaruh Strategi Pembelajaran Preview Question Read Reflect Recite Review (PQ4R) Terhadap Motivasi Belajar Kelas XI SMA Materi Larutan Penyangga

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb



Dekan,
 Prodi Pendidikan Kimia
 Arik Rahmawati, S.Pd, M.Si
 NIP. 197505162006042002

Tembusan Yth.

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

Lampiran 31 Surat Izin Riset

| | | |
|---|--|-----------------|
|  | KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA | |
| | UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG | |
| | FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI | |
| | <small>Jamat. Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76133366 Semarang 50185 E-mail: fs@uwalisongo.ac.id Web: http://fsi.uwalisongo.ac.id</small> | |
| Nomor | B.609/Uin.10.8/K/SP.01.08/01/2023 | 10 Januari 2023 |
| Lamp | Proposal Skripsi | |
| Hal | Permohonan Izin Riset | |

Kepada Yth
Kepala KESBANGPOL Kendal
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Ilmi Nasikah
NIM : 1908076058
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia
Judul Penelitian : Pengaruh Strategi Pembelajaran *Previous Question Read Reflect Recall Review (PQ4R)* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Motivasi Belajar Siswa Pada Materi Larutan Penyangga

Dosen Pembimbing : Ulfa Luthianasaria , M.Pd

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut Meminta ijin melaksanakan Riset di Sekolah MAN Kendal, yang akan dilaksanakan tanggal 1 – 31 Maret 2023

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Charis, SH, M.H
NIP. 19691710 199403 1 002

Tembusan Yth.

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

Lampiran 32 Riwayat Hidup

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Ilmi Nasikah
2. Tempat & Tgl. Lahir : Ngawi, 06 Oktober 2000
3. Alamat Rumah : Pandean, Karanganyar, Ngawi
4. HP : 082224013402
5. E-mail : ilminasikah@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. SD Negeri Pandean 3 2008-2014
 - b. MTS Negeri Mantingan 2014-2017
 - c. MA Negeri Tempursari 2017-2019

Semarang, 25 Mei 2023



Ilmi Nasikah

NIM: 1908076058