



ANALISIS KESULITAN BELAJAR SISWA KELAS XI PADA MATERI LARUTAN *BUFFER* MENGGUNAKAN *INSTRUMENT* *TEST DIAGNOSTIC FOUR-TIER*

Salsa Nur Aisyah Putri¹, Pangoloan Soleman Ritonga^{2*}

^{1,2}Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam
Negri Sultan Syarif Kasim, Pekanbaru, Riau, 28293, Indonesia

*E-mail: psr@gmail.com

Received: October 8, 2025; Accepted: February 21, 2026; Published: February 28, 2026

Abstract

This study aims to analyze the learning difficulties of Grade XI MIA students on the topic of buffer solutions and to determine the percentage of students experiencing these difficulties using a four-tier multiple-choice diagnostic test. A descriptive quantitative method was employed, involving 30 Grade XI MIA students from MAN 4 Pekanbaru selected through purposive sampling. The research instruments consisted of a four-tier multiple-choice diagnostic test and interview guidelines. The results indicate that the average percentage of students in each understanding category was as follows: understanding the concept (34.1%), not understanding the concept (18.9%), misconceptions (40.8%), and errors (6.2%). The most challenging indicators for students were applying calculations to prepare buffer solutions (74.9%) and calculating the pH of basic buffer solutions (72.1%). In conclusion, Grade XI MIA students of MAN 4 Pekanbaru experience significant learning difficulties related to buffer solutions, particularly in calculation-based components. These findings imply the need for instructional strategies that emphasize conceptual understanding and problem-solving-oriented practice to reduce misconceptions and improve students' mastery of the topic.

Keywords : Learning Difficulty, Four-Tier Diagnostic Test, Buffer Solution

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis kesulitan belajar siswa kelas XI MIA pada materi larutan buffer serta mengetahui persentase siswa yang mengalami kesulitan tersebut melalui tes diagnostik four-tier multiple choice. Penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan subjek 30 siswa kelas XI MIA MAN 4 Pekanbaru yang dipilih melalui teknik purposive sampling. Instrumen penelitian meliputi tes diagnostik four-tier multiple choice dan pedoman wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata persentase kategori pemahaman siswa meliputi: paham konsep (34,1%), tidak paham konsep (18,9%), miskonsepsi (40,8%), dan error (6,2%). Indikator yang paling sulit dipahami siswa adalah kemampuan menerapkan perhitungan dalam membuat larutan buffer (74,9%) dan menghitung pH larutan buffer basa (72,1%). Dapat disimpulkan bahwa siswa kelas XI MIA MAN 4 Pekanbaru mengalami kesulitan belajar yang signifikan pada materi larutan buffer, terutama pada

aspek perhitungan. Temuan ini mengimplikasikan perlunya strategi pembelajaran yang lebih menekankan pemahaman konsep dan latihan soal berbasis pemecahan masalah untuk mengurangi miskonsepsi dan meningkatkan penguasaan materi.

Kata Kunci : Kesulitan Belajar, Tes Diagnostik Four-Tier, Larutan Buffer

PENDAHULUAN

Kimia merupakan cabang ilmu yang mempelajari komposisi, struktur, dan sifat zat serta perubahan yang menyertainya (Syukri, 1999). Pemahaman konsep kimia sangat penting karena memungkinkan siswa menafsirkan fenomena di lingkungan sekitar. Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa kimia sering dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit, terutama karena siswa kesulitan mengaitkan representasi makroskopik, mikroskopik, dan simbolik dalam pembelajaran (Hadinugrahaningsih et al., 2020).

Salah satu materi yang sering menimbulkan hambatan adalah larutan *buffer*. Materi ini bersifat kompleks dan menuntut penguasaan konsep prasyarat seperti asam–basa, tetapan kesetimbangan, dan perhitungan pH. Kurangnya penguasaan konsep dasar tersebut menyebabkan siswa mengalami kesulitan saat mempelajari larutan *buffer*, sebagaimana ditunjukkan dalam penelitian sebelumnya yang mengungkap bahwa rendahnya pemahaman konsep prasyarat menjadi faktor utama kesulitan belajar pada topik ini (Sariati et al., 2020). Selain itu, minat belajar yang rendah dan anggapan bahwa materi *buffer* sulit semakin memperburuk proses pembelajaran.

Secara umum, kesulitan belajar didefinisikan sebagai gangguan dalam proses mental yang menghambat siswa mencapai tujuan pembelajaran (Winarti, 2021). Jika kesulitan dalam memahami larutan *buffer* tidak diidentifikasi secara tepat, hambatan tersebut berpotensi berulang pada materi lanjutan yang membutuhkan pemahaman konsep kimia secara terintegrasi. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk mengidentifikasi bagian materi mana yang paling sulit dipahami siswa serta jenis kesalahan atau miskonsepsi yang muncul.

Salah satu instrumen yang efektif untuk menganalisis kesulitan belajar adalah tes diagnostik. Tes diagnostik yang baik tidak hanya mengukur jawaban benar atau salah, tetapi juga mengungkap alasan di balik pilihan siswa sehingga kelemahan konsep dapat teridentifikasi secara spesifik (Abbas, 2016). Dalam konteks ini, tes diagnostik *four-tier multiple choice* menjadi pilihan yang tepat karena mampu mendeteksi tingkat pemahaman siswa secara lebih komprehensif. Tes ini terdiri dari empat tingkatan: (1) jawaban pilihan ganda, (2) tingkat keyakinan terhadap jawaban, (3) alasan pemilihan jawaban, dan (4) tingkat keyakinan terhadap alasan tersebut (Firdaus et al., 2022). Melalui struktur tersebut, *four-tier test* dapat membedakan secara jelas siswa yang benar-benar memahami konsep, tidak memahami konsep, atau mengalami miskonsepsi.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menggunakan tes diagnostik untuk menganalisis miskonsepsi kimia, namun penelitian terkait penggunaan *four-tier test* secara khusus pada materi larutan *buffer* masih terbatas. Selain itu, belum banyak penelitian yang menghubungkan

hasil deteksi miskonsepsi dengan aspek kognitif siswa secara rinci. Dengan demikian, studi ini dilakukan guna memenuhi gap penelitian tersebut dengan menganalisis kesulitan belajar siswa pada materi larutan *buffer* menggunakan tes diagnostik *four-tier multiple choice*, sehingga dapat memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai jenis kesulitan yang dialami siswa serta menjadi dasar bagi pengembangan strategi pembelajaran yang lebih efektif.

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Metode deskriptif bertujuan menggambarkan fenomena atau kondisi yang terjadi pada saat penelitian berlangsung (Kurniawati, 2019). Pendekatan kuantitatif dipilih karena penelitian ini memerlukan analisis data berbentuk angka, seperti frekuensi, persentase, dan distribusi kategori pemahaman siswa. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei–Juni di MAN 4 Pekanbaru, kelas XI MIA semester genap tahun ajaran 2022/2023.

Populasi penelitian terdiri dari 62 siswa kelas XI MIA yang terbagi dalam dua kelas. Sampel penelitian berjumlah 30 siswa dari kelas XI MIA 1 yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Pemilihan sampel didasarkan pada beberapa kriteria, yaitu siswa telah mempelajari materi larutan *buffer*, memiliki tingkat kehadiran minimal 80%, serta bersedia mengikuti seluruh rangkaian penelitian. Kriteria ini digunakan untuk memastikan bahwa sampel representatif dalam mengukur kemampuan pemahaman materi.

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah tes diagnostik *four-tier multiple choice*. Tes ini dipilih karena mampu mengidentifikasi secara lebih mendalam tingkat pemahaman konsep siswa, termasuk kategori paham konsep, tidak paham konsep, miskonsepsi, dan error. Instrumen terdiri dari empat tingkat: (1) soal pilihan ganda, (2) tingkat keyakinan terhadap jawaban, (3) alasan pemilihan jawaban, dan (4) tingkat keyakinan terhadap alasan. Validitas isi instrumen diuji melalui dosen ahli pendidikan kimia dan guru kimia untuk memastikan kesesuaian butir soal dengan indikator kompetensi. Reliabilitas instrumen kemudian diuji menggunakan *Cronbach's Alpha* untuk memastikan konsistensi internal butir soal. Salah satu contoh butir soal tes *diagnostic four-tier* pada gambar berikut:

Soal Pilihan Ganda
Pilihlah salah satu jawaban (tingkat I) dan alasan memilih jawaban (tingkat III) pada huruf A, B, C, D, atau E dengan tepat!

1. (I) Suatu larutan *buffer* dapat dibuat dari...

- A. Asam lemah dengan basa konjugasinya
- B. Asam kuat dengan basa konjugasinya
- C. Basa kuat dengan asam konjugasinya
- X. Asam lemah dengan basa lemah
- E. Asam kuat dengan basa lemah

(Kisi: Belajar Kimia Untuk SMA-MA Kelas XI IPA, Crys Fajar Partama dan Antuni Wiyarsi, Departemen Pendidikan Nasional, 2009, p. 205)

(II) Tingkat Keyakinan Jawaban :

Apakah Anda yakin dengan jawaban Anda?

☒ Ya ☐ Tidak

(III) Alasan jawaban saya adalah

- A. Mempertahankan pH sistem saat penambahan sedikit asam atau sedikit basa
- B. Mempertahankan pH sistem saat penambahan asam dalam jumlah banyak
- C. Mampu mengubah pH sistem saat penambahan sedikit asam atau basa
- D. Pengenceran dan penambahan asam-basa dapat mengubah pH sistem secara drastis
- X. Mempertahankan pH sistem saat penambahan basa dalam jumlah banyak

(IV) Tingkat Keyakinan Alasan:

Apakah Anda yakin dengan alasan Anda?

☐ Ya ☒ Tidak

Gambar 1. Contoh butir soal tes *four-tier*

Data tes *four-tier* dianalisis menggunakan kriteria kategorisasi jawaban sesuai Firdaus (2022). Siswa diklasifikasikan dalam empat kategori: paham konsep, tidak paham konsep, miskonsepsi, dan error. Kategori tersebut ditentukan berdasarkan kombinasi jawaban, alasan, serta tingkat keyakinan siswa Firdaus et al., (2022). Berikut kriteria kategorisasi jawaban *four-tier* :

Tabel 1. Kriteria Jawaban *Four-Tier* Test

No	Kategori	Kombinasi Jawaban			
		Jawaban	<i>Confidence</i> <i>Rating</i> Jawaban	Alasan	<i>Confidence</i> <i>Rating</i> Alasan
1	Miskonsepsi	Benar	Yakin	Salah	Yakin
2	Miskonsepsi	Benar	Tidak	Salah	Yakin
3	Miskonsepsi	Salah	Yakin	Salah	Yakin
4	Miskonsepsi	Salah	Tidak	Salah	Yakin
5	Tidak Paham Konsep	Benar	Yakin	Benar	Tidak
6	Tidak Paham Konsep	Benar	Yakin	Salah	Tidak
7	Tidak Paham Konsep	Benar	Tidak	Benar	Yakin
8	Tidak Paham Konsep	Benar	Tidak	Benar	Tidak
9	Tidak Paham Konsep	Benar	Tidak	Salah	Tidak
10	Tidak Paham Konsep	Salah	Yakin	Benar	Tidak
11	Tidak Paham Konsep	Salah	Yakin	Salah	Tidak
12	Tidak Paham Konsep	Salah	Tidak	Benar	Tidak
13	Tidak Paham Konsep	Salah	Tidak	Salah	Tidak
14	Error	Salah	Yakin	Benar	Yakin
15	Error	Salah	Tidak	Benar	Yakin
16	Paham Konsep	Benar	Yakin	Benar	Yakin

Persentase tiap kategori dihitung menggunakan rumus Sudijono (2012) sebagai berikut:

$$p = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan :

P = nilai persentase jawaban

f = frekuensi jawaban siswa

n = jumlah seluruh siswa peserta tes (Sudijono, 2012)

Hasil perhitungan nilai persentase selanjutnya digambarkan pada tabel dan diagram. Setelah mengkategorikan hasil tes siswa dan menghitung persentase siswa maka akan diketahui beberapa siswa yang mengalami kesulitan belajar, hasil dari kesulitan belajar dapat diketahui dengan menjumlahkan persentase (tidak paham konsep, miskonsepsi dan error). Setelah persentase dijumlahkan, maka diperoleh persentase dari kesulitan belajar, hal ini dapat

didukung dengan berdasarkan penelitian (Firdaus et al., 2022). Kemudian mengkriteriakan tingkat kesulitan belajar (Dewi et al., 2023), pada tabel berikut :

Tabel 2. Kriteria Presentase Kesulitan Pemahaman Konsep

Persentase Kesulitan (%)	Kriteria Kesulitan
0-20	Sangat Rendah
21-40	Rendah
41-60	Cukup Tinggi
61-80	Tinggi
81-100	Sangat Tinggi

TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui analisis kesulitan belajar pada materi larutan *buffer*. Berdasarkan data penelitian, diperoleh jawaban siswa selanjutnya dianalisis untuk mengetahui persentase tingkat pemahaman siswa pada materi larutan *buffer*. Materi larutan *buffer* yang telah dilakukan penelitian di MAN 4 Pekanbaru berdasarkan pada 8 indikator, yaitu (1) menjelaskan pengertian larutan *buffer* (2) mengidentifikasi sifat-sifat dari larutan *buffer* (3) menjelaskan prinsip larutan *buffer* (4) membedakan larutan *buffer* dan bukan larutan *buffer* (5) menghitung pH larutan *buffer* asam (6) menghitung pH larutan *buffer* basa (7) menjelaskan peran larutan *buffer* dalam tubuh manusia (8) menerapkan perhitungan dalam membuat larutan *buffer*.

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah tes diagnostik *four-tier*, yaitu bentuk pengembangan dari tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat. Pengembangan ini terletak pada penambahan tingkat keyakinan siswa baik dalam memilih jawaban maupun alasan. Pada tingkat pertama, siswa menjawab soal pilihan ganda yang terdiri dari satu jawaban benar dan empat pengecoh. Tingkat kedua meminta siswa menunjukkan tingkat keyakinan terhadap jawaban tersebut. Tingkat ketiga berisi pilihan alasan, terdiri dari empat alternatif dengan satu alasan yang benar. Tingkat keempat kemudian menilai tingkat keyakinan siswa terhadap alasan yang mereka pilih. Berdasarkan kombinasi jawaban dan tingkat keyakinan pada keempat tingkat tersebut, siswa kemudian diklasifikasikan ke dalam empat kategori, yaitu: paham konsep, tidak paham konsep, miskonsepsi, dan error.

Kesulitan belajar mengacu pada keadaan yang mana seorang peserta didik tidak dapat belajar secara normal karena adanya hambatan tertentu dalam belajar yang menghalanginya untuk mencapai hasil belajar yang diinginkan (Winarti, 2021). Hal ini dikarenakan kesulitan belajar dapat membawa dampak yang kurang baik terhadap siswa itu sendiri maupun dikarenakan pengaruh lingkungan sekitar. Kesulitan siswa dalam mempelajari materi larutan *buffer* jika tidak segera diatasi akan terus berlanjut dan berulang-ulang. Oleh karena itu perlu diketahui konsep apa saja dalam materi larutan *buffer* yang sulit dipelajari oleh siswa. Bentuk instrumen yang dapat digunakan untuk mengetahui kesulitan belajar siswa adalah tes diagnostik. Tes yang benar-benar diagnostik adalah tes yang harus berdasarkan pada analisa secara rinci yang menempatkan secara tepat kelemahan di mana ada kesukaran, atau tahap secara umum dimana ada kekurangan (Abbas, 2016).

Adapun pengambilan data dilakukan uji coba instrumen terlebih dahulu kepada siswa kelas XII yang bukan subjek penelitian. Dari hasil uji coba instrumen diperoleh nilai reliabilitas sebesar 0.951, yang berarti instrumen tersebut memiliki reliabilitas yang sangat tinggi. Selain dihitung reliabilitas, nilai validitas tingkat kesukaran dan daya pembeda instrumen juga dihitung, sehingga diperoleh 16 butir soal dari 30 butir soal yang layak digunakan sebagai instrumen. Hasil penelitian kesulitan belajar siswa terhadap materi larutan *buffer* berdasarkan konsep dalam materi larutan *buffer* dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 3. Data Persentase Tingkat Pemahaman Siswa MAN 4 Pekanbaru

Indikator	% Pemahaman Siswa				% Kesulitan Belajar	Kriteria
	P	TP	M	E		
3.12.1 Menjelaskan pengertian larutan <i>buffer</i>	55	25	15	5	45%	Cukup Tinggi
3.12.2 Mengidentifikasi sifat-sifat dari larutan <i>buffer</i>	36.7	3.3	43.3	16.7	63.3%	Tinggi
3.12.3 Menjelaskan prinsip larutan <i>buffer</i>	40	33.3	20	6.7	60%	Cukup Tinggi
3.12.4 Membedakan larutan <i>buffer</i> dan bukan larutan <i>buffer</i>	30	18.35	46.7	5	70%	Tinggi
3.12.5 Menghitung pH larutan <i>buffer</i> asam	28.35	18.35	51.6	1.65	71.6%	Tinggi
3.12.6 Menghitung pH larutan <i>buffer</i> basa	27.7	14.4	54.4	3.3	72.1%	Tinggi
3.12.7 Menjelaskan peran larutan <i>buffer</i> dalam tubuh manusia	30	13.3	50	6.7	70%	Tinggi
4.12 Menerapkan perhitungan dalam membuat larutan <i>buffer</i>	25	25	45	5	74.9%	Tinggi
Rata-rata Keseluruhan	34.1	18.9	40.8	6.2	65.9%	Tinggi

Keterangan :

P = Paham Konsep

TP = Tidak Paham Konsep

M = Miskonsepsi

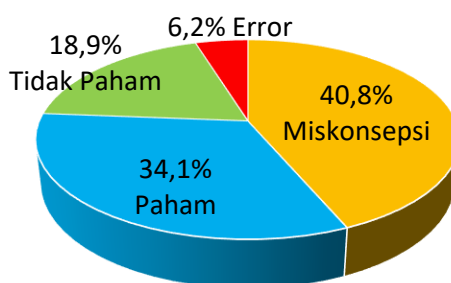
E = Error

Berdasarkan Tabel 3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa MAN 4 Pekanbaru mengalami kesulitan belajar yang tinggi pada materi larutan *buffer* dengan persentase keseluruhan sebesar 65,9%. Kesulitan tersebut mencakup tiga kategori utama, yaitu tidak paham konsep (18,9%), miskonsepsi (40,8%), dan error (6,2%). Temuan ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa tidak hanya belum memahami konsep dasar, tetapi juga memiliki pemahaman yang keliru terkait proses dan perhitungan larutan *buffer*. Kesulitan paling tinggi muncul pada indikator menerapkan perhitungan dalam membuat larutan *buffer* (74,9%),

sedangkan kesulitan terendah terdapat pada menjelaskan pengertian larutan *buffer* (45%). Pola ini menunjukkan bahwa siswa cenderung mampu mengenali konsep dasar, namun mengalami hambatan ketika konsep tersebut harus diterapkan pada konteks perhitungan atau pemecahan masalah.

Beberapa faktor penyebab kesulitan dapat dianalisis berdasarkan jawaban siswa dalam tes *four-tier*. Banyak siswa mengalami miskonsepsi pada konsep asam-basa konjugasi, prinsip kerja *buffer*, serta hubungan antara konsentrasi dan perubahan pH. Pada indikator perhitungan, siswa juga menunjukkan kelemahan dalam operasi matematika dasar, ketidaktepatan, serta kecenderungan menebak jawaban. Temuan ini sejalan dengan hasil wawancara, di mana siswa mengakui bahwa materi *buffer* terasa sulit karena melibatkan banyak perhitungan dan memerlukan pemahaman materi prasyarat seperti konsep pH, K_a/K_b , dan stoikiometri.

Data keseluruhan yang diperoleh dari hasil tes diagnostik *four-tier multiple choice* sangat bervariasi, dapat dilihat dari gambar persebaran pemahaman siswa berikut ini:



Gambar 2. Persentase Pemahaman Konsep Siswa

Berdasarkan Gambar 2. dapat dilihat bahwa tingkat pemahaman siswa dalam memahami materi larutan *buffer* dengan menggunakan tes diagnostik *four-tier multiple choice* dengan persentase rata-rata siswa yang paham konsep hanya 34,1% dikategorikan rendah, dan persentase kesulitan belajar sebesar 65,9% (dari penambahan jumlah persentase tidak paham konsep 18,9%, miskonsepsi 40,8%, dan error 6,2%), tingkat kesulitan belajar pada gambar tersebut dikategorikan tinggi. Hasil penelitian ini mendukung temuan Gabel (1993) yang menyatakan bahwa kesulitan belajar kimia kerap terjadi karena pembelajaran lebih menekankan pada aspek simbolik dan prosedural dibandingkan pemahaman konseptual. Selain itu, sifat kimia yang abstrak membuat siswa sulit menghubungkan konsep dengan fenomena nyata (Sariati et al., 2020). Pada konteks MAN 4 Pekanbaru, kesulitan ini diperburuk oleh faktor kehadiran siswa, kebiasaan belajar yang kurang variatif, serta keterbatasan dalam mengulang materi yang sudah diajarkan.

Jika dibandingkan dengan penelitian (Harahap et al., 2021), pola miskonsepsi yang ditemukan cukup serupa, meskipun dalam penelitian tersebut persentase miskonsepsi mencapai 49,77% dan persentase siswa yang tidak paham konsep sebesar 29,55%. Penelitian Yulia Sari juga menunjukkan adanya miskonsepsi yang cukup tinggi pada siswa kelas XI, terutama dalam materi yang bersifat abstrak. Perbedaan utama penelitian ini terletak pada

fokus analisis, yaitu memeriksa secara khusus kesulitan belajar pada submateri larutan buffer, sehingga memberikan informasi lebih detail tentang indikator mana yang paling membutuhkan intervensi pembelajaran. Persamaan penelitian ini dengan penelitian penulis adalah pada instrumen tes diagnostik *four-tier* serta berkaitan baik miskonsepsi maupun kesulitan belajar sedangkan perbedaannya terdapat pada materi pembelajaran (Sari et al., 2023).

Berdasarkan level kognitif soal, temuan menunjukkan bahwa siswa lebih mampu menjawab soal pada level C2 (pemahaman), namun mengalami banyak kesalahan pada soal C3 (penerapan). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir tingkat rendah *Lower Order Thinking Skills* (LOTS) masih mendominasi, sedangkan kemampuan analitis dan aplikatif siswa masih belum berkembang. Dilihat dari wawancara, penyebab kesulitan bukan hanya faktor akademik, tetapi juga faktor non-akademik seperti kurangnya kedisiplinan hadir di kelas, faktor psikologis/fisiologis, dan seringnya siswa meninggalkan pelajaran karena kegiatan sekolah lain. Faktor-faktor ini menyebabkan siswa kehilangan kesempatan memahami materi prasyarat dan jarang berlatih mengerjakan soal perhitungan.

Temuan ini memiliki beberapa implikasi penting. Pertama, guru perlu memperkuat pendekatan pembelajaran berbasis konsep dan visualisasi untuk membantu siswa memahami mekanisme *buffer* secara lebih konkret. Kedua, pembelajaran interaktif seperti simulasi pH, eksperimen sederhana, dan penggunaan analogi dapat membantu mengurangi miskonsepsi. Ketiga, evaluasi formatif secara berkala sangat diperlukan untuk mengidentifikasi kesulitan sejak awal, terutama pada konsep prasyarat. Terakhir, perlu meningkatkan keterlibatan siswa melalui pembelajaran yang lebih bervariasi serta menekankan pentingnya kehadiran dan latihan mandiri. Dengan demikian, penelitian ini memberikan gambaran yang lebih mendalam mengenai jenis dan penyebab kesulitan siswa pada materi larutan *buffer* serta memberikan dasar bagi guru untuk merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif dan tepat sasaran.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa siswa kelas XI MIA MAN 4 Pekanbaru mengalami kesulitan belajar yang tinggi pada materi larutan buffer dengan persentase kesulitan mencapai 65,9%, terutama pada indikator yang berkaitan dengan perhitungan pH dan pembuatan larutan buffer. Persentase miskonsepsi yang dominan menunjukkan bahwa banyak siswa keliru memahami konsep dasar, disertai lemahnya penguasaan materi prasyarat dan kemampuan menyelesaikan soal hitungan. Berdasarkan temuan tersebut, diperlukan strategi pembelajaran yang lebih spesifik dan praktis. Guru disarankan menggunakan metode berbasis masalah, visualisasi konsep, serta simulasi atau aplikasi berbasis web untuk memudahkan pemahaman konsep yang abstrak. Evaluasi formatif juga perlu dilakukan secara rutin agar kesulitan siswa dapat terdeteksi lebih awal. Dengan pendekatan yang lebih tepat dan sesuai konteks sekolah, pemahaman siswa terhadap materi larutan buffer diharapkan dapat meningkat.

REFERENSI

- Abbas, M. L. H. (2016). Pengembangan instrumen three tier diagnostic test miskonsepsi suhu dan kalor. *Jurnal Ilmu Pendidikan*. 1(2), 83-92.
- Dewi, R. A., Haryati, S., & Aldresti, F. (2023). Analisis Kesulitan Pemahaman Konsep Peserta Didik pada Pokok Bahasan Keseimbangan Kimia Menggunakan Instrumen Tes Diagnostik Four-Tier Multiple Choice. *Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Riau*, 8(1), 43–49. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.33578/jpk-unri.v8i1.7836>
- Firdaus, M., Rusman, R., & Zulfadli, Z. (2022). Analysis of Students' Learning Difficulties on the Concept of Buffer Solution Using Four-Tier Multiple Choice Diagnostic Test. *Chimica Didactica Acta*, 9(2), 57–61. <https://doi.org/10.24815/jcd.v9i2.25099>
- Hadinugrahaningsih, T., Andina, R. E., Munggaran, L. R., & Rahmawati, Y. (2020). Analysis of students' alternative conceptions about electrolyte and non-electrolyte solutions using a two-tier diagnostic test for chemistry teaching improvement. *Universal Journal of Educational Research*, 8(5), 1926–1934. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080529>
- Harahap, I. P. P., Novita, D., Fauziah, R. U., & Sriwarom, C. (2021). Exploring Cause of Misconception on Reaction Rate Using 4Tmc Diagnostic Test Instrument. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 11(1), 1–11. <https://doi.org/10.26740/jpps.v11n1.p1-11>
- Kurniawati, Y. (2019). Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian Pendidikan Kimia. Pekanbaru: Kreasi Edukasi
- Luqman Hakim Abbas, M. (2016). Pengembangan instrumen three tier diagnostic test. *Ed-Humanistics: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 1(2), 83–92. <https://doi.org/https://ejournal.unhasy.ac.id/index.php/ed-humanistics/article/view/69>
- Sari, Y., Irawati, R. K., & Rahmawati, H. (2023). Practicality of Web-Based Four-Tier Test to Identify Student's Misconceptions in Chemical Bonding Materials. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 12(2), 108–121. <https://doi.org/10.26740/jpps.v12n2.p108-121>
- Sariati, N. K., Suardana, I. N., & Wiratini, N. M. (2020). Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa Kelas XI pada Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Ilmiah Pendidikan & Pembelajaran*, 4(1), 86–97. <https://doi.org/10.23887/jipp.v4i1.15469>
- Sudijono, Anas. (2012). Pengantar Evaluasi Pendidikan. Jakarta: P.T Raja Grafindo
- Syukri, S. (1999). Kimia Dasar 2. Bandung: ITB
- Winarti, P. (2021). Analisis Kesulitan Belajar Mahasiswa dalam Perkuliahan Konsep Dasar IPA Fisika Secara Daring di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 5(1), 93. <https://doi.org/10.32585/jkp.v5i1.1076>