



Pengembangan Instrumen Uji Diagnostik *Three-Tier* untuk Mengidentifikasi Profil Pemahaman Konsep Materi Larutan Penyangga

Nafa Andriani^{1*}, I Nyoman Loka, B. Fara Dwirani Sofia

Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram, Jl. Majapahit No. 62, Mataram, Indonesia 83115

* Corresponding Author e-mail: nafaandriani02@gmail.com

Sejarah Artikel

Diterima: 15-04-2025

Direvisi: 28-04-2025

Diterbitkan : 01-05-2025

Kata kunci:

pengembangan; tes diagnostik *three-tier*; pemahaman konseptual; larutan penyangga

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengembangkan instrumen uji diagnostik *three-tier* dengan kriteria minimal layak untuk mengidentifikasi profil pemahaman konsep materi larutan penyangga pada siswa kelas XII MIPA SMA Negeri 3 Mataram. Jenis penelitian yang digunakan adalah *research and development* (R&D) dengan mengacu pada model penelitian 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*). Subjek penelitian ini adalah 2 dosen pendidikan kimia FKIP Unram dan 2 guru kimia untuk uji validitas instrumen serta siswa kelas XII MIPA SMA Negeri 3 Mataram untuk uji kepraktisan instrumen. Teknik analisis data yang digunakan antara lain uji validitas ahli dengan menggunakan analisis Aikens'V, uji validitas empiris dilakukan analisis dengan teknik korelasi *product-moment*, uji reliabilitas menggunakan teknik Alpha Cronbach, dan uji kepraktisan menggunakan teknik persentase. Instrumen uji diagnostik *three-tier* yang telah dikembangkan memenuhi kriteria sangat layak berdasarkan validitas ahli yang sangat valid dengan nilai Aikens'V 0,91, kriteria valid berdasarkan validitas empiris dengan rentang nilai 0,265 – 0,858, dikategorikan tinggi berdasarkan reliabilitas dengan nilai 0,7749, dan sangat layak berdasarkan uji kepraktisan dengan nilai persentase yang diperoleh 81% - 100%. Pada konsep materi larutan penyangga, sebagian besar siswa mengalami miskonsepsi yakni 64,10% dibandingkan dengan siswa paham konsep sebesar 24,74%, 11,07% siswa tidak paham konsep, dan 0,69% siswa menebak.

Development of a Three-Tier Diagnostic Test Instrument to Identify the Profile of Understanding the Concept of Buffer Solution

Articel History

Received: 15-04-2025

Revised: 28-04-2025

Published: 01-05-2025

Keywords: development; *three-tier* diagnostic test; conceptual understanding; buffer solutions

Abstract

This study aims to develop a three-tier diagnostic test instrument with minimally feasible criteria to identify the profile of understanding of the concept of buffer solution material in class XII MIPA students of SMA Negeri 3 Mataram in the 2024/2025 academic year. The type of research used is research and development (R&D) with reference to the 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*) research model. The subjects of this study were 2 lecturers of chemistry education FKIP Unram and 2 chemistry teachers for the instrument validity test and class XII MIPA students of SMA Negeri 3 Mataram for the instrument practicality test. Data analysis techniques used include expert validity tests using Aikens'V analysis, empirical validity tests were analyzed using product-moment correlation techniques, reliability tests using Alpha Cronbach techniques, and practicality tests using percentage techniques. The three-tier diagnostic test instrument that has been developed meets the criteria of very feasible based on very valid expert validity with an Aikens'V value of 0.91, valid criteria based on empirical validity with a value range of 0.265 - 0.858, categorized as high based on reliability with a value of 0.7749, and very feasible based on practicality tests with a percentage value obtained of 81% - 100%. In the concept of buffer solution material, most students experienced misconceptions, namely 64.10% compared to students who understood the concept of 24.74%, 11.07% of students did not understand the concept, and 0.69% of students guessed.

How to Cite: Andriani, N., Loka, I., & Sofia, B. (2025). Development of a Three-Tier Diagnostic Test Instrument to Identify the Profile of Understanding the Concept of Buffer Solution. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 13(2), 320-330. doi:<https://doi.org/10.33394/hjkk.v13i2.15232>



<https://doi.org/10.33394/hjkk.v13i2.15232>

This is an open-access article under the [CC-BY-SA License](#).



PENDAHULUAN

Pemahaman konsep merupakan aspek penting dalam pembelajaran kimia (Pandaleke dkk., 2020). Salah satu materi kimia yang membutuhkan pemahaman konsep yang mendalam adalah materi larutan penyangga. Siswa dapat dikatakan paham akan suatu konsep apabila siswa dapat menjelaskan materi yang telah atau sedang dipelajari dengan menggunakan bahasanya dengan baik (Mellyzar, 2021).

Miskonsepsi dalam pembelajaran bisa menjadi masalah serius jika tidak segera diatasi, karena miskonsepsi ini dapat mengakibatkan kesalahan-kesalahan yang berlanjut. Jika siswa sudah mengalami miskonsepsi di awal materi (materi dasar), sudah dapat dipastikan siswa akan terus mengalami kesalahan yang sama pada materi berikutnya apabila materi dan topik tersebut berkelanjutan. Oleh karena itu, penting untuk mengidentifikasi permasalahan tersebut sampai mereka menyadari bahwa miskonsepsi atau kesalahpahaman yang semula mereka yakini benar adalah salah dan pada akhirnya mereka mau menerima konsep yang sebenarnya (Elvia dkk., 2021).

Secara konsisten miskonsepsi dapat terjadi di dalam pikiran siswa. Miskonsepsi yang dialami oleh siswa harus diperbaiki supaya kesalahpahaman konsep ini tidak berulang. Dalam mengatasi miskonsepsi ini, guru harus siap untuk menanggapi secara efektif kesulitan siswa dalam memahami suatu konsep, seperti pemahaman yang tidak akurat, penggunaan konsep yang salah, dan kebingungan atau salah memahami suatu konsep (Djarwo & Kafiar, 2023). Tetapi sebelum dilakukan perbaikan, perlu dilakukan identifikasi mengenai letak miskonsepsi yang dialami siswa. Proses identifikasi miskonsepsi dapat dilakukan dengan menggunakan uji diagnostik (Lestari & Susantini, 2020). Uji diagnostik merupakan instrumen uji yang digunakan untuk mengidentifikasi kesalahpahaman (miskonsepsi) siswa pada suatu topik tertentu yang dapat digunakan sebagai acuan dasar dalam menentukan tindak lanjut perlakuan yang tepat bagi siswa kedepannya (Prianti *et al.*, 2020).

Salah satu uji diagnostik yang digunakan dalam mengidentifikasi miskonsepsi pada siswa dalam materi larutan penyangga adalah uji diagnostik *two-tier*. Uji diagnostik *two-tier* merupakan modifikasi dari bentuk pilihan ganda yang termasuk dalam jenis uji objektif. Uji diagnostik *two-tier* yang dikembangkan terdiri dari dua level soal, tingkatan pertama adalah isi pertanyaan atau item utama yang mempunyai empat pilihan jawaban dan tingkatan kedua adalah alasan jawaban yang diberikan berdasarkan pilihan pada tingkatan pertama (Rintayati *et al.*, 2020). Menurut Hasan (dalam Caleon & Subramaniam, 2010) uji diagnostik *two-tier* memiliki keterbatasan yang melekat pada kelompok pilihan ganda. Uji ini tidak dapat membedakan kesalahan karena kurangnya pengetahuan dan kesalahan karena adanya konsepsi alternatif (AC); disamping itu, uji diagnostik *two-tier* tidak dapat membedakan jawaban yang benar karena pemahaman yang memadai dengan jawaban yang hanya ditebak.

Kelemahan uji *two-tier* di atas dapat diatasi dengan uji diagnostik *three-tier*. Uji diagnostik *three-tier* merupakan pengembangan dari uji *two-tier* dengan penambahan tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban dan alasan yang diberikan. Tingkat keyakinan yang dikembangkan berada pada rentang angka satu sampai lima (Caleon & Subramaniam, 2010). Uji diagnostik *three-tier* memiliki kelebihan dibandingkan *two-tier*, yaitu dapat membedakan antara siswa yang belum paham konsep, mengalami miskonsepsi, dan sudah paham konsep. Uji diagnostik *three-tier* dapat mengidentifikasi adanya miskonsepsi pada siswa yang didukung

oleh tingkat keyakinan dari jawaban dan alasan yang dipilih (Prianti *et al.*, 2020). Sepanjang pengetahuan penulis belum ada instrumen untuk uji diagnostik *three-tier* pada larutan penyangga, sehingga perlu dilakukan usaha pengembangan instrumen tersebut.

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan dengan salah satu guru kimia di SMAN 3 Mataram mengenai penggunaan instrumen uji yang digunakan untuk mengetahui pemahaman siswa pada materi larutan penyangga, bahwa instrumen uji yang digunakan masih berupa soal pilihan ganda satu tingkat dan uraian. Soal pilihan ganda satu tingkat tidak dapat menjamin siswa paham tentang materi larutan penyangga, bisa saja siswa hanya menebak dalam menjawab soal.

Sebagai upaya dalam mengidentifikasi miskonsepsi yang terjadi pada siswa, perlu dilakukan pengadaan dan pengujian kualitas instrumen uji diagnostik yang valid, reliabel, dan praktis guna mengidentifikasi secara mendalam profil pemahaman siswa kelas XII MIPA SMA Negeri 3 Mataram pada konsep larutan penyangga yang selama ini belum tersentuh oleh instrumen diagnostik serupa.

METODE

Penelitian ini dilakukan dengan metode penelitian pengembangan (*Research and Development*) yang mengacu pada model 4D (*define, design, develop, and disseminate*). Namun, pada penelitian ini hanya dilakukan sampai tahap *develop* (pengembangan). Adanya pembatasan penelitian sampai pada tahap ketiga atau tahap *develop*, dikarenakan penelitian ini mengacu pada model pengembangan 4D Thiagarajan. Apabila dilakukan sampai tahap *disseminate* (penyebarluasan) harus dicetak, diperbanyak, dan dipublikasikan. Sedangkan penelitian ini dilakukan oleh mahasiswa dengan keterbatasan waktu dan biaya. Adapun tahapan penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada Diagram 1 berikut.

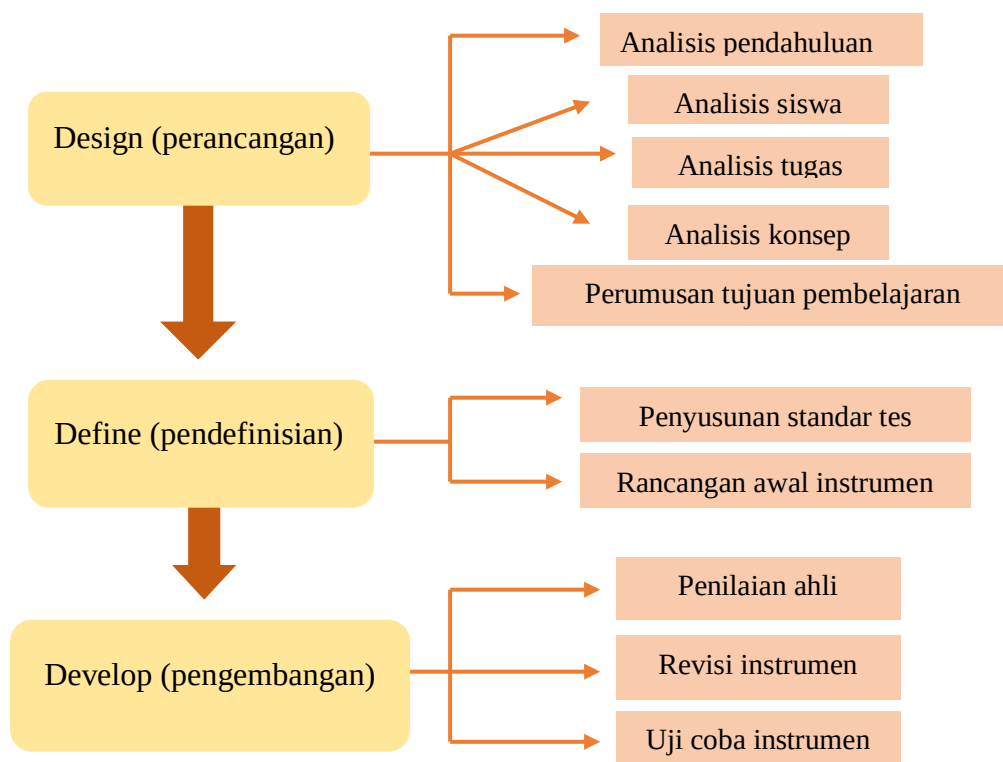


Diagram 1. Tahapan Penelitian Pengembangan 4D

Subjek penelitian adalah 68 siswa kelas XII MIPA SMA Negeri 3 Mataram. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *cluster random sampling*. Menurut Sugiyono (2012) *cluster random sampling* adalah teknik pemilihan sampel yang dilakukan secara acak berdasarkan kelompok. Dalam penelitian ini, pemilihan sampel dilakukan dengan mengacak sampel dalam kelas XII MIPA PC, XII MIPA 1, dan XII MIPA 2 SMA Negeri 3 Mataram tahun ajaran 2024/2025.

Data dikumpulkan menggunakan angket lembar validasi, instrumen uji diagnostik *three-tier* sebanyak lima belas soal dan angket respon guru serta siswa untuk mengetahui tingkat kepraktisan instrumen yang dikembangkan.

Analisis data yang dilakukan meliputi analisis validitas ahli, validitas empiris, reliabilitas, kepraktisan, dan indentifikasi profil pemahaman konsep siswa pada materi larutan penyangga. Analisis validitas isi dilakukan oleh empat orang ahli yaitu dua dosen kimia dan dua guru kimia SMA. Validitas isi dilakukan dengan memberikan skor 1 – 4 pada setiap item pertanyaan dengan aspek yang ditelaah yaitu aspek materi, konstruk, dan aspek bahasa. Analisis validitas isi instrumen uji diagnostik *three-tier* dalam penelitian ini menggunakan formula Aiken dengan rumus sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum S}{[n(c - 1)]}$$

$$S = r - lo$$

Keterangan:

V = indeks Aiken

S = skor yang diberikan oleh penilai – skor terendah dalam kategori

r = skor yang diberikan oleh penilai

lo = skor penilaian terendah (1)

c = skor penilaian tertinggi (4)

n = jumlah validator (penilai)

Hasil yang diperoleh dari validitas ahli dapat diinterpretasikan dengan menggunakan kategori indeks Aiken sesuai Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kategori Indeks Aiken

Rentang Indeks	Kategori
$V \leq 0,4$	Kurang Valid
$0,4 < V \leq 0,8$	Valid
$0,8 < V \leq 1,0$	Sangat Valid

(Zakaria dkk., 2020)

Analisis validitas empiris dilakukan untuk mengetahui validitas soal yang telah disusun. Teknik yang digunakan dalam validitas empiris yakni teknik korelasi *product-moment*. Setelah validitas soal diketahui, selanjutnya dilakukan uji reliabilitas. Uji reliabilitas yang digunakan adalah *internal consistency*, dilakukan dengan mencoba instrumen sekali saja, kemudian data yang diperoleh dianalisis menggunakan teknik Alpha Cronbach.

Data yang terkumpul dari hasil uji menggunakan instrumen uji diagnostik *three-tier* dilakukan perhitungan skor pada soal. Teknik penskoran dilakukan berdasarkan hasil adopsi penskoran yang ditetapkan oleh Peşman & Eryilmaz (2010). Adapun kriteria penskoran berdasarkan tingkat pertama, kedua, dan ketiga dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Penskoran Instrumen *Three-Tier*

Tingkat pertama	Tingkat kedua	Skor 2	Tingkat ketiga	Skor 3
Benar (1)	Benar (1)	1	Yakin (1)	1
Benar (1)	Benar (1)	1	Tidak yakin (0)	0
Benar (1)	Salah (0)	0	Tidak yakin (0)	0
Benar (1)	Salah (0)	0	Yakin (1)	0
Salah (0)	Salah (0)	0	Tidak yakin (0)	0
Salah (0)	Benar (1)	0	Tidak yakin (0)	0
Salah (0)	Benar (1)	0	Yakin (1)	0
Salah (0)	Salah (1)	0	Yakin (1)	0

Tabel 3. Analisis Profil Pemahaman Konsep Siswa

Tingkat pertama	Tingkat kedua	Tingkat ketiga	Kategori	Kode
Benar	Benar	Yakin	Paham konsep	PK
Salah	Salah	Yakin	Miskonsepsi tipe1	M1
Benar	Salah	Yakin	Miskonsepsi tipe 2	M2
Salah	Benar	Yakin	Miskonsepsi tipe3	M3
Benar	Benar	Tidak yakin	Menebak/error	ER
Benar	Salah	Tidak yakin	Tidak paham konsep	TPK
Salah	Benar	Tidak yakin	Tidak paham konsep	TPK
Salah	Salah	Tidak yakin	Tidak paham konsep	TPK

(Arslan *et al.*, 2012)

Selanjutnya data yang diperoleh dianalisis menggunakan excel dengan memasukkan data dalam bentuk kode untuk memudahkan perhitungan seperti pada Tabel 3. Perhitungan ini memiliki tujuan pengkategorian untuk membedakan siswa yang paham konsep, siswa yang mengalami miskonsepsi, siswa yang menebak, dan siswa yang tidak paham konsep. Untuk mengetahui persentase pemahaman konsep siswa dalam materi larutan penyangga dapat dihitung menggunakan rumus berikut.

$$\text{persentase} = \frac{\text{jumlah siswa pada suatu kategori}}{\text{jumlah seluruh siswa sampel}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan instrumen uji diagnostik *three-tier* bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan instrumen yang dikembangkan dan mengetahui profil pemahaman konsep siswa dalam materi larutan penyangga. Adapun hasil yang diperoleh pada tingkat kelayakan instrumen yang telah dikembangkan dilihat dari hasil analisis validitas, reliabilitas, dan tingkat kepraktisan sebagai berikut.

Validitas

Validitas isi didasarkan pada pertimbangan ahli mengenai sejauh mana instrumen yang telah dikembangkan layak digunakan untuk mengidentifikasi profil pemahaman konsep materi larutan penyangga pada siswa. Hasil validasi isi yang dilakukan oleh ahli dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Uji Validitas Ahli

Aspek yang ditelaah	Validitas	Kategori Validitas	Kategori Kelayakan
Materi	0,87	Sangat valid	Sangat layak
Konstruksi	0,93	Sangat valid	Sangat layak
Bahasa	0,93	Sangat valid	Sangat layak
Rata-rata	0,91	Sangat valid	Sangat layak

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa hasil validasi ahli dari ketiga aspek termasuk dalam kategori sangat valid. Hasil ini menunjukkan bahwa instrumen yang dikembangkan layak digunakan dan layak untuk dilanjutkan pada tahap uji coba dengan syarat melakukan perbaikan atau revisi sesuai dengan saran para ahli.

Kelayakan yang diperoleh dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain adanya kesesuaian antara penyajian materi pada instrumen dengan kompetensi dasar, indikator pembelajaran, dan tujuan pembelajaran. Penggunaan bahasa yang tepat, kebenaran konsep, keruntunan materi sudah tepat, dan kesesuaian antara soal dengan tujuan pembelajaran (Rati dkk., 2022).

Selain uji validitas isi dilakukan pula uji validitas empiris. Berdasarkan uji yang dilakukan diperoleh 11 soal yang valid dari 15 soal. Empat soal dikatakan tidak valid karena nilai koefisien korelasinya lebih kecil dari nilai r_{tabel} dengan taraf signifikan 5% adalah 0,244 sehingga tidak dapat digunakan dalam perhitungan reliabilitas.

Reliabilitas

Reliabilitas dilakukan karena dapat mendukung validitas suatu instrumen. Instrumen dikatakan reliabel apabila dilakukan pengukuran berulang kali tetap menghasilkan nilai yang sama (Sugiyono, 2012). Dalam penelitian ini hanya dilakukan satu kali pengukuran menggunakan rumus Alpha Cronbach. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai reliabilitas instrumen sebesar 0,7749. Hasil tersebut menunjukkan bahwa instrumen yang dikembangkan memiliki tingkat reliabilitas yang tinggi terhadap apa yang diukur.

Praktikalitas

Berdasarkan hasil penyebaran angket respon guru dan siswa, instrumen uji diagnostik *three-tier* yang dikembangkan dikategorikan sangat praktis. Hal ini menandakan bahwa instrumen yang dikembangkan memiliki kemudahan saat dilaksanakan, mudah pemeriksaannya, dan memiliki petunjuk pengerjaan yang jelas (Widodo, 2021).

Analisis Pemahaman Konsep Siswa

Untuk mendapatkan data tingkat pemahaman konsep siswa kelas XII MIPA pada materi larutan penyangga, maka siswa diberikan tes diagnostik dalam bentuk *three-tier* seperti contoh pada Gambar 1. Soal tes dibagikan dalam bentuk hard file dengan batas waktu pengerjaan soal selama 2 x 45 menit.

a) Campuran berikut yang dapat membentuk larutan penyangga adalah.....

- A. NaOH dan NaCl
- B. NH_4OH dan NH_4Cl
- C. NaHSO_4 dan Na_2SO_4
- D. KNO_3 dan NaNO_3

b) Jelaskan alasan Anda.

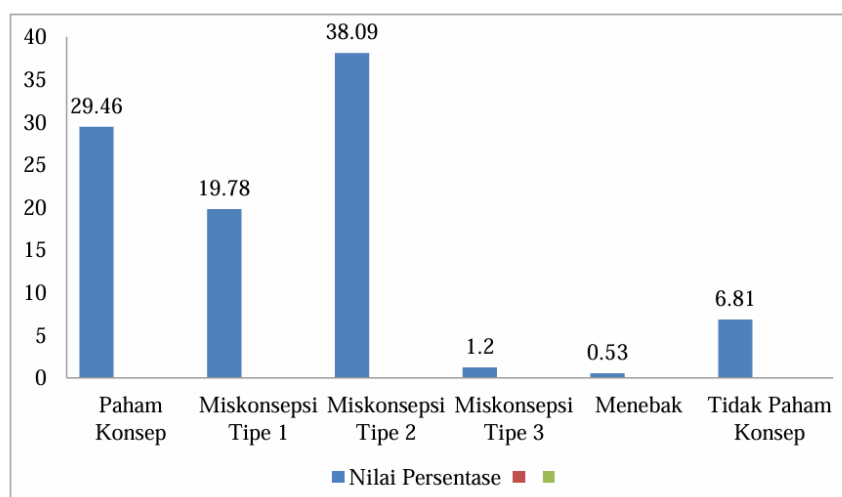


c) Apakah kamu yakin atas jawabanmu?

- ☐ Yakin
- ☐ Tidak yakin

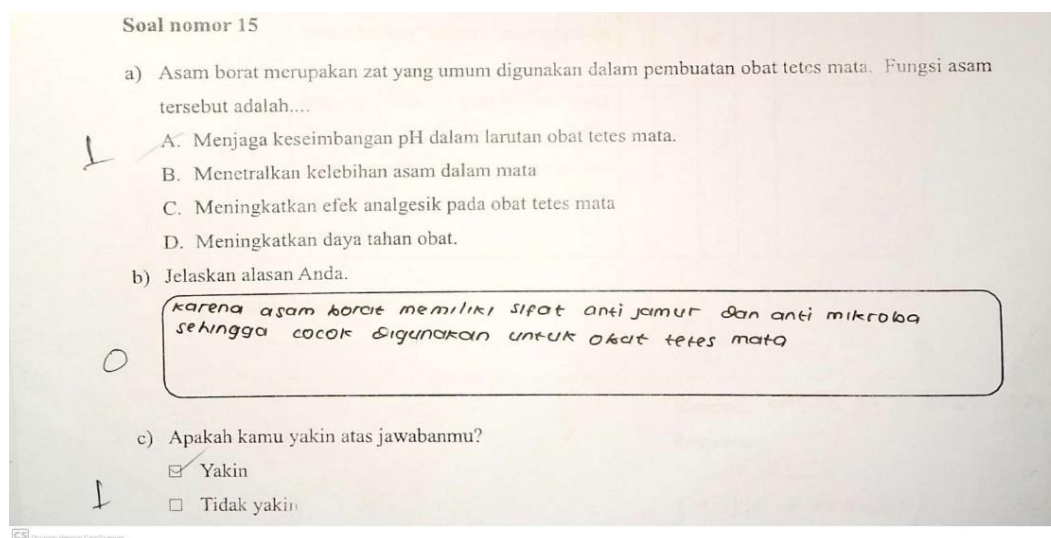
Gambar 1. Contoh Soal Tes Diagnostik *Three-Tier*

Data hasil tes yang diperoleh diolah dan diinterpretasikan kedalam bentuk tingkat pemahaman siswa sebagaimana terlihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Persentase Pemahaman Konsep Siswa

Secara umum, siswa yang mengalami miskonsepsi lebih tinggi dibandingkan siswa yang paham konsep, tidak paham konsep dan menebak atau tidak yakin dalam menjawab. Miskonsepsi yang dialami oleh siswa terbagi menjadi tiga, yakni miskonsepsi murni (Tipe 1), miskonsepsi pada kondisi *false positive* (Tipe 2), dan miskonsepsi kondisi *false negative* (Tipe 3). Persentase jawaban siswa pada kondisi *false positive* (Tipe 2) memiliki persentase lebih besar dibandingkan dengan persentase *false negative* (Tipe 3). Hal ini dikarenakan kondisi *false positive* sangat sulit atau bahkan sulit dihilangkan bahkan pilihan acak memiliki persentase 20% kemungkinan terjadinya *false positive*. Di samping itu, pengecoh yang kuat akan memunculkan *false positive*. Pada kondisi *false negative*, dapat terjadi karena sedikitnya informasi yang diperoleh oleh siswa pada saat proses pembelajaran, miskonsepsi pada kondisi ini dianggap tidak bermasalah karena hal tersebut disebabkan oleh kecerobohan atau siswa tidak teliti dalam memberikan jawaban (Hestenes & Halloun, 1995). Salah satu bentuk miskonsepsi yang terjadi pada siswa dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Contoh Miskonsepsi Siswa Pada Indikator Kegunaan Larutan Penyangga

Adapun hasil analisis miskonsepsi siswa pada materi larutan penyangga didapatkan bahwa miskonsepsi terjadi disetiap konsep materi larutan penyangga yang dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Data Persentase Miskonsepsi Siswa Pada Tiap Konsep

No.	Indikator	Persentase
1	Menjelaskan kegunaan larutan penyangga dalam bidang industri	85,28%
2	Menjelaskan komponen larutan penyangga	66,89%
3	Menghitung pH larutan penyangga asam atau basa	62,53%
4	Menjelaskan kegunaan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup	60,29%
5	Menganalisis prinsip kerja larutan penyangga	57,34%
6	Menjelaskan sifat larutan penyangga berdasarkan hasil percobaan	48,52%
7	Menghitung pH larutan penyangga setelah ditambahkan sedikit asam atau basa	45,58%

Berdasarkan data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa siswa kelas XII MIPA masih banyak yang mengalami miskonsepsi. Miskonsepsi dapat disebabkan oleh siswa, guru, buku teks, konteks, dan metode mengajar (Suparno, 2013). Dalam penelitian ini penyebab miskonsepsi yang terjadi pada siswa kelas XII MIPA kebanyakan berasal dari siswa itu sendiri seperti reasoning yang tidak lengkap, prakonsepsi atau konsep awal yang salah, dan pemikiran asosiatif.

Sebagaimana terlihat pada Tabel 5 bahwa miskonsepsi tertinggi yang dialami oleh siswa terjadi pada konsep kegunaan larutan penyangga dalam bidang industri. Hasil penelitian ini memberikan perspektif baru yang berbeda dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Nurhujaimah dkk., (2016); Monoarfa P. dkk., (2017); dan Mapada dkk., (2022), dimana miskonsepsi pada konsep ini memiliki persentase yang kecil dibandingkan dengan konsep lain yakni di bawah 40%. Miskonsepsi ini disebabkan oleh guru karena kurang menyediakan permasalahan yang berhubungan dengan peranan larutan dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurhidayatullah & Prodjosantoso (2018) yang mengatakan bahwa guru kurang menekankan penjelasan mengenai fungsi larutan penyangga, sehingga siswa kurang mendapatkan informasi terkait peranan larutan penyangga. Kemudian pada konsep kegunaan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup, miskonsepsi yang terjadi disebabkan oleh pemikiran asosiatif siswa. Siswa menganggap bahwa H_2PO_4^- dengan HPO_4^{2-} sebagai larutan penyangga yang berfungsi untuk mempertahankan pH darah agar tetap stabil. Hal tersebut tidak sesuai dengan konsep yang sebenarnya. Sistem larutan penyangga yang berfungsi dalam mempertahankan pH darah yang benar adalah H_2CO_3 dengan HCO_3^- .

Pada konsep komponen larutan penyangga, miskonsepsi yang terjadi disebabkan oleh prakonsepsi atau konsep awal yang salah. Dimana siswa belum menguasai materi sebelumnya, yaitu materi asam dan basa sehingga siswa kesulitan membedakan asam atau basa kuat/lemah dan garamnya. Hal tersebut menyebabkan siswa tidak mampu mengidentifikasi komponen-komponen mana yang dapat digunakan untuk larutan penyangga.

Pada konsep perhitungan pH larutan penyangga siswa dapat menghitung dengan benar, tetapi salah dalam menuliskan reaksi awal untuk menghitung mol dalam campuran. Hal ini menandakan bahwa siswa belum menguasai materi awal tentang penyetaraan reaksi kimia. Beberapa siswa juga salah dalam menggunakan rumus untuk menghitung pH disebabkan siswa belum mampu memahami soal dengan benar. Hal ini menunjukkan bahwa siswa kurang memahami konsep dengan benar dan siswa hanya memasukan angka ke dalam rumus secara acak. Hal ini sejalan dengan penelitian Mapada dkk. (2022) yang mengatakan bahwa siswa kemungkinan tidak mengerti maksud rumus dan hanya memasukkan angka-angka yang ada untuk menyelesaikan soal.

Pada konsep sifat larutan penyangga siswa mengalami miskonsepsi disebabkan oleh reasoning yang tidak lengkap, siswa menganggap bahwa larutan penyangga adalah larutan yang dapat mempertahankan pH. Jawaban tersebut kurang tepat, karena tidak sesuai dengan soal yang diberikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa kurang teliti dalam menjawab soal. Konsep yang benar, yaitu larutan penyangga tidak akan berubah pHnya secara signifikan apabila ditambahkan sedikit asam atau basa dan pH tetap apabila dilakukan pengenceran. Sejalan

dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurhujaimah dkk. (2016) mengatakan bahwa miskonsepsi yang terjadi dikarenakan siswa kurang memahami perbedaan antara reaksi yang menghasilkan larutan penyangga dengan reaksi penetralan.

KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil penelitian dan pembahasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Instrumen uji diagnostik *three-tier* yang dikembangkan dinyatakan sangat layak dan memenuhi kriteria sebagai alat evaluasi pembelajaran yang baik dengan hasil validasi isi memiliki rata-rata nilai 0,91 (kategori sangat valid), reliabilitas sebesar 0,7749 (kategori tinggi), dan berdasarkan uji kepraktisan diperoleh 65% responden memberikan respon positif sehingga instrumen yang dikembangkan dikategorikan sangat praktis untuk digunakan dengan persentase 81% - 100%.
2. Profil pemahaman konsep materi larutan penyangga siswa kelas XII MIPA SMAN 3 Mataram berdasarkan instrumen uji diagnostik *three-tier* hasil penelitian dan pengembangan ini adalah siswa yang paham konsep sebesar 29,46% (klasifikasi sangat rendah), siswa yang mengalami miskonsepsi murni (Tipe 1) 19,78% (klasifikasi sangat rendah), siswa yang mengalami miskonsepsi *false positive* (Tipe 2) 38,09% (klasifikasi sangat rendah), siswa yang mengalami miskonsepsi *false negative* (Tipe 3) 1,20% (klasifikasi sangat rendah), siswa tidak paham konsep 6,81% (klasifikasi sangat rendah), dan siswa menebak 0,53% (klasifikasi sangat rendah).

SARAN

Berdasarkan simpulan tersebut, maka peneliti menyarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Peneliti selanjutnya dapat mempertimbangkan untuk melakukan sampai pada tahap *Disseminate*, sehingga mendapatkan instrumen uji diagnostik *three-tier* yang lebih baik.
2. Guru dapat menggunakan hasil penelitian ini sebagai acuan untuk memberikan tindak lanjut terkait siswa yang masih banyak mengalami miskonsepsi, sehingga miskonsepsi ini tidak berlanjut.
3. Miskonsepsi yang terjadi pada siswa sangat penting diketahui oleh guru, maka identifikasi miskonsepsi ini perlu dilakukan pengujian pada materi kimia yang lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada lembaga yang telah memberikan kontribusi data peneliti, SMA Negeri 3 Mataram khususnya pada guru mata pelajaran kimia dan siswa kelas XII MIPA tahun ajaran 2024/2025.

DAFTAR PUSTAKA

- Arslan, H. O., Cigdemoglu, C., & Moseley, C. (2012). A Three-Tier Diagnostic Test to Assess Pre-Service Teachers' Misconceptions about Global Warming, Greenhouse Effect, Ozone Layer Depletion, and Acid Rain. *International Journal of Science Education*, 34(11), 1667–1686. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.680618>
- Caleon, I., & Subramaniam, R. (2010). Development and application of a three-tier diagnostic test to assess secondary students' understanding of waves. *International Journal of*

- Science Education*, 32(7), 939–961. <https://doi.org/10.1080/09500690902890130>
- Djarwo, C. F., & Kafiar, F. P. (2023). Analyzing Misconceptions of Acid-Base Topic among Chemistry Education Students in Online Learning Settings: A Case Study. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 11(2), 202–208.
- Elvia, R., Rohiat, S., & Ginting, S. M. (2021). Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa Pada Pembelajaran Daring Matematika Kimia Melalui Tes Diagnostik Three Tier Multiple Choice. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 8(2), 84–96.
- Hestenes, D., & Halloun, I. (1995). Interpreting the force concept inventory: A reply to Hestenes and Halloun. *The Physics Teacher*, 33(8), 503–503. <https://doi.org/10.1119/1.2344279>
- Lestari, A., & Susantini, E. (2020). Pengembangan Instrumen Tes Miskonsepsi Menggunakan Four-Tier Test pada Materi Transpor Membran. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 9(3), 371–377. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v9n3.p371-377>
- Mapada, S. M., Wardhani, R. R. A. A. K., & Khairunnisa, Y. (2022). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Kelas Xi Ipa Pada Materi Larutan Penyangga Menggunakan Two-Tier Diagnostic Instrument Di Sma Sabila Muhtadin Banjarmasin. *Dalton : Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 5(1), 69. <https://doi.org/10.31602/dl.v5i1.7520>
- Mellyzar, M. (2021). Analysis of Students Understanding of Chemical Bonds Concept Using Three Tier Multiple Choice. *Journal of Educational Chemistry (JEC)*, 3(1), 53–66. <https://doi.org/10.21580/jec.2021.3.1.7560>
- Monoarfa P., Z., La Kilo, A., & Natalia Botutihe, D. (2017). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Kelas XI IPA 1 di SMA Negeri 3 Gorontalo Utara Pada Konsep Larutan penyangga. 12, 215–223.
- Nurhidayatullah, N., & Prodjosantoso, A. K. (2018). Miskonsepsi materi larutan penyangga. 4(1), 41–51.
- Nurhujaimah, R., Kartika Ratna, I., & Nurjaydi, M. (2016). Analisis Miskonsepsi Siswa Kelas XI SMA Pada Materi Larutan Penyangga Menggunakan Instrumen Tes Three Tier Multiple Choice. *PAEDAGOGIA: Jurnal Penelitian Pendidikan*, 19(1), 15–28.
- Pandaleke, M., Munzil, M., & Sumari, S. (2020). Pengembangan Media Pelajaran Kelas Flipped Berbasis Animasi untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Kimia. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 5(3), 387–394. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v5i3.13293>
- Peşman, H., & Eryilmaz, A. (2010). Development of a three-tier test to assess misconceptions about simple electric circuits. *Journal of Educational Research*, 103(3), 208–222. <https://doi.org/10.1080/00220670903383002>
- Prianti, T., Susanti VH, E., & Indriyanti, N. Y. (2020). Misconceptions of High School Students in Salt Hydrolysis Topic Using a Three-Tier Diagnostic Test (TTDT). *JKPK (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia)*, 5(1), 32–42. <https://doi.org/10.20961/jkpk.v5i1.34502>
- Rati, F., Rohiat, S., & Elvinawati, E. (2022). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Problem Based Learning (Pbl) Menggunakan Aplikasi Articulate Storyline Pada Materi Ikatan Kimia. *Alotrop*, 6(1), 70–79. <https://doi.org/10.33369/alo.v6i1.21799>
- Rintayati, P., Lukitasari, H., & Syawaludin, A. (2020). Development of Two-Tier Multiple Choice Test to Assess Indonesian Elementary Students' Higher-Order Thinking Skills.

International Journal of Instruction, 14(1), 555–566.
<https://doi.org/10.29333/IJI.2021.14133A>

Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep Dalam Pendidikan Fisika (ke-2)*. Jakarta: PT. Grasindo.

Widodo, H. (2021). *Evaluasi Pendidikan*. Yogyakarta: UAD PRESS.

Zakaria, L. M. A., Purwoko, A. A., & Hadisaputra, S. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Kimia Berbasis Masalah Dengan Pendekatan Brain Based Learning: Validitas dan Reliabilitas. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(5), 554–557.
<https://doi.org/10.29303/jpm.v15i5.2258>