

**Identifikasi Miskonsepsi Terhadap Konsep Larutan Penyangga Dengan  
Menggunakan Instrumen Test *Diagnostic Four-Tier Multiple Choice***

Intan Muthiah Afifah, Dedi Irwandi, dan Dewi Murniati

Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta, Jl. Ir. H. Juanda No. 95, Cempaka Putih, Ciputat, Tangerang Selatan 15412, Indonesia

*Corresponding author: intanmuthiahafifah13@mhs.uinjkt.ac.id*

**Abstrak**

*Miskonsepsi siswa merupakan salah satu perhatian penting dalam penelitian pendidikan karena bersifat mengganggu siswa untuk memahami konsep ilmiah dalam pembelajaran. Miskonsepsi sering terjadi pada pembelajaran Kimia, salah satunya pada konsep Larutan Penyangga. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada konsep Larutan Penyangga menggunakan instrumen tes four-tier multiple-choice (4TMC) di SMA Negeri Se-Tangerang Selatan. Metode penelitian yang dilakukan adalah deskriptif kuantitatif. Waktu penelitian dilaksanakan pada 07 Agustus sampai dengan 05 September 2019. Subjek penelitian ini adalah kelas XII MIPA SMA Negeri Se-Tangerang Selatan tahun ajaran 2019/2020 dengan jumlah sampel sebanyak 134 siswa yang diambil dari empat kelas menggunakan teknik Cluster Random Sampling. Data penelitian diperoleh dari jawaban siswa pada soal tes 4TMC. Data tersebut diolah berdasarkan pola jawaban siswa yang kemudian dikelompokkan ke dalam kategori pemahaman siswa yaitu miskonsepsi, kurang paham konsep, kesalahan, dan paham konsep. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi miskonsepsi sebesar (48,51%), dan miskonsepsi signifikan yang teridentifikasi pada 2 dari 5 subkonsep Larutan Penyangga yang diteliti yaitu subkonsep Perhitungan Larutan Penyangga (14,92%) dan Peran Larutan Penyangga dalam Tubuh Makhluk Hidup (15,67%). Hasil penelitian identifikasi miskonsepsi siswa ini diharapkan dapat mengidentifikasi miskonsepsi yang terjadi pada siswa untuk dapat ditangani lebih cepat agar tidak menghambat siswa dalam pembelajaran.*

**Kata kunci**

*Miskonsepsi, Larutan Penyangga, Four-Tier Multiple-Choice Test*

**Abstract**

*Student misconception is one of the important concerns in educational research because it is disturbing students to understand the scientific concepts in learning. Misconceptions often occur in Chemistry learning, one of them on the concept of Buffer Solution. This study aims to identify students' misconception on the concept of Buffer Solution using Four-Tier Multiple-Choice (4TMC) test instrument in SMA Negeri South of Tangerang. The research method used is descriptive quantitative. The study was conducted on 07 August to 05 September 2019. The subjects of this study are the students of XII grade MIPA program in SMA Negeri South of Tangerang academic year 2019/2020 with the number of samples 134 students taken from four classes using the technique of Cluster Random Sampling. The research data was obtained from the students' answers on the 4TMC test questions. The data is processed based on the pattern of student answers are then grouped into the category of student understanding that is misconception, lack of knowledge, error, and understand the concept. The results showed that there was a misconception with a*

percentage (48,51%), and significant misconceptions identified in 2 of 5 subconcepts of Buffer Solution investigated, they are the subconcept of Buffer Solution Calculation (14.92%), The Role of Buffer Solutions In The Body Of Living Things (15.67%). The result of the identification of student misconception is expected to identify misconceptions that occur in the students to be handled more quickly so as not to impede the students in learning.

## Keywords

Misconception, Buffer Solution, Four-Tier Multiple-Choice Test

## 1. Pendahuluan

Pendidikan sangat berperan penting dalam membangun kemajuan masa depan bangsa. Ilmu pengetahuan memiliki peran masing-masing dalam kemajuan pendidikan, termasuk ilmu pengetahuan alam atau disebut juga IPA terdiri atas tiga materi pelajaran yaitu biologi, fisika, dan kimia. Ketiga cabang ilmu IPA ini saling berkaitan satu dengan lainnya. Materi pelajaran kimia yang bersifat abstrak baru mulai diajarkan di jenjang SMA ini akan menyulitkan siswa dalam memahami konsepnya. Tidak semua anak dapat dengan mudah memahami konsep yang sifatnya abstrak, karena materi kimia tidak dapat secara mudah dijelaskan dan ditransfer oleh guru kepada siswa [1].

Minat dan prestasi siswa dalam bidang kimia telah menurun, siswa berasumsi bahwa kimia itu terlalu kompleks dan abstrak. Ada beberapa alasan bahwa kimia sulit untuk dipelajari, alasan pertama yaitu guru yang mengajar dengan menggunakan pengajaran umum sehingga membuat siswa pasif dan tidak bisa berfikir kritis serta hanya menerima informasi saja, dan alasan lain yaitu pengetahuan siswa yang tidak lengkap serta siswa hanya menghafal konsep kimia tanpa secara mendalam mempelajarinya [2]. Banyak faktor yang menyebabkan siswa tidak mencapai ketuntasan minimum yang ditentukan dalam belajar kimia, sedangkan siswa dituntut memiliki kemampuan berpikir logis tentang masalah yang abstrak dan bisa menguji hipotesis siswa secara sistematis serta dapat menunjukkan kaitan antara teori dan praktik di kehidupan sehari-hari dengan konsep yang mendasarinya. Contohnya pada materi larutan

penyangga, dimana pada materi itu terdapat sebagian besar konsep nya bersifat abstrak. Disamping itu materi larutan penyangga memiliki keterkaitannya dengan konsep yang cukup rumit. Apabila siswa belum memahami konsep prasyarat tersebut, kemungkinan besar siswa mengalami kesulitan pada materi larutan penyangga. Konsep yang belum sempurna atau yang melenceng atau bisa dikatakan salah dari konsep yang telah ada maka bisa dikatakan dengan istilah miskonsepsi pada siswa.

Miskonsepsi merupakan istilah yang merujuk pada perbedaan pemikiran antara pengetahuan konsep yang dimiliki siswa dengan konsep sains yang telah ditetapkan oleh para ahli [3].

Miskonsepsi pada siswa masih perlu ditinjau kembali untuk mengetahui seberapa besar pengetahuan konsep yang tidak akurat yang masih dialami oleh siswa setelah pembelajaran dan untuk mengetahui efektifitas pembelajaran yang dialami siswa dalam mengatasi miskonsepsi, hal ini kalau dibiarkan berdampak kepada materi setelahnya dan akan mengalami miskonsepsi yang semakin kompleks [4].

Konsep-konsep kimia saling terkait antara satu dengan yang lainnya, karena itu jika terjadi miskonsepsi pada pembelajaran kimia akan berakibat fatal, sehingga kesalahan konsep di awal pembelajaran akan berpengaruh kepada pembelajaran lanjutan. Hal ini berpengaruh terhadap ketuntasan belajar siswa [5].

Ada beberapa hasil penelitian yang menunjukkan siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami materi larutan penyangga. Nurhujaimah *et al.* (2016) dalam penelitiannya mengatakan bahwa miskonsepsi pada materi

larutan penyangga tersebar di semua konsep dan miskonsepsi banyak terjadi di konsep prinsip kerja larutan penyangga sebesar 51%, serta yang terendah pada konsep sifat larutan penyangga sebesar 31% [6]. Penelitian yang dilakukan oleh Marsita *et al.* (2010) menyebutkan bahwa letak kesulitan belajar siswa pada materi larutan penyangga adalah sebagai berikut (1) konsep pengertian larutan penyangga 35.52%, (2) konsep perhitungan pH dan pOH larutan penyangga dengan menggunakan prinsip kesetimbangan 26.03%, (3) konsep perhitungan pH larutan penyangga pada penambahan sedikit asam atau basa 40.83%, (4) konsep fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan dalam kehidupan sehari-hari 68.26% [7].

Untuk melihat kembali miskonsepsi yang terjadi pada siswa setelah dilaksanakannya pembelajaran, dapat dilakukan dengan memberikan tes diagnostik, yaitu tes yang digunakan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan siswa sehingga dapat diberikan perlakuan yang tepat. Dari segi siswa penyebab terjadinya kesalahan pemahaman antara lain adalah pengetahuan awal (prakonsepsi) yang telah diperoleh siswa tersebut. Sedangkan dari segi materi antara lain karena konsep-konsep yang kompleks dan abstrak [8].

Ada beberapa tes pilihan ganda bertingkat yaitu *two-tier* (dua tingkat), *three-tier* (tiga tingkat), dan *four-tier* (empat tingkat). Tes diagnostik *Four-tier* adalah pengembangan diagnostik pilihan ganda empat tingkat test. Perkembangan ini merupakan tambahan dari tingkat kepercayaan dalam memilih alasan [9].

Penelitian yang berkaitan dengan identifikasi miskonsepsi siswa pada konsep kimia menggunakan tes diagnostik *four-tier multiple choice* yaitu penelitian yang dilakukan oleh (Qisthi Fariyani, Ani Rusilowati, 2017) dengan judul “*Four-Tier Diagnostic Test To Identify Miscoptions In Geometrical Optics*”, siswa yang mengalami miskonsepsi dari semua item tes

dalam kategori rendah dengan persentase sebesar 31% dalam kategori sedang yaitu sebesar 53% dan dalam kategori tinggi yaitu sebesar 61% [10].

Dan begitupula pada penelitiannya (Negoro & Karina, 2019) dengan judul “*Development of A Four-Tier Diagnostic Test For Misconception of Oscillation and Waves*” Hasil dari penelitian tersebut menyimpulkan bahwa hasil validasi kelayakan instrument tes diagnostik *four-tier* tersebut yaitu instrumennya sangat layak digunakan dengan persentase rata-rata 87%.

Dan keandalannya dalam mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi getaran dan gelombang sangat baik yaitu menghasilkan 0,765 dengan kategori tingkat tinggi keandalannya, karena dapat meminimalkan waktu [11].

Berdasarkan dari uraian diatas, peneliti tertarik untuk mengidentifikasi adanya miskonsepsi siswa yang terjadi pada konsep larutan penyangga. Dengan demikian peneliti mengangkat judul “*Identifikasi Miskonsepsi Terhadap Konsep Larutan Penyangga Dengan Menggunakan Instrumen Test Diagnostic Four-Tier Multiple Choice*”.

## 2. Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XII SMAN Kota Tangerang Selatan. Pengambilan sampel pada penelitian ini yaitu dilakukan dengan cara *Cluster Random Sampling*, Peneliti menarik terlebih dahulu SMA Negeri Tangerang Selatan, terpilih 4 SMA Negeri dari total 12 SMA Negeri yang ada di Kota Tangerang Selatan berdasarkan klaster (kelompok) pada kecamatan yang berbeda dari setiap sekolah yang terpilih, selanjutnya menentukan kelas yang sudah mempelajari materi larutan penyangga. sampel pada penelitian ini sebanyak 134 siswa yang dapat mewakili siswa kelas XII SMA Negeri se-Kota Tangerang. Instrumen yang digunakan dalam

penelitian ini adalah berupa tes pilihan ganda yang memiliki empat tingkatan atau disebut sebagai tes *four-tier multiple-choice* (4TMC). Pada instrumen ini digunakan skala tingkatan kepercayaan yang mengacu kepada (Caleon & Subramaniam, 2010) dalam penelitiannya terdapat enam Skala Confidence Rating (CR) Kriteria :

- 1 Hanya menebak
- 2 Sangat tidak yakin
- 3 Tidak yakin
- 4 Yakin
- 5 Sangat yakin
- 6 Sangat yakin sekali [12].

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini dimulai dari mencari konsep materi yang sesuai, menyusun proposal penelitian, kemudian penyusunan instrument penelitian, meliputi: analisis KI dan KD, pembuatan indikator berdasarkan KI dan KD, menyusun kisi-kisi soal instrument, merumuskan instrumen *four-tier multiple choice*, validasi instrumen oleh validator ahli, menghitung validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda. Langkah selanjutnya uji coba instrument, kemudian analisis butir soal, melakukan instrumen penelitian untuk pengambilan data, setelah itu data diolah dan terakhir ditarik kesimpulan.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### a. Data persentase tiap kategori tingkat pemahaman siswa berdasarkan tiap butir soal.

**Tabel 1** Merupakan Persentase Tiap Kategori Tingkat Pemahaman Siswa Berdasarkan Tiap Butir Soal

BUTIR SOAL	KATEGORI							
	MISKONSEPSI		KURANG PAHAM KONSEP		KESALAHAN		PAHAM KONSEP	
	f	%	f	%	f	%	f	%
1	20	14.93%	30	22.39%	0	0.00%	84	62.69%
2	22	16.42%	32	23.88%	16	11.94%	64	47.76%
3	21	15.67%	42	31.34%	15	11.19%	56	41.79%
4	49	36.57%	70	52.24%	10	7.46%	5	3.73%
5	39	29.10%	68	50.75%	11	8.21%	16	11.94%
6	36	26.87%	88	65.67%	5	3.73%	5	3.73%
7	22	16.42%	77	57.46%	14	10.45%	21	15.67%
8	43	32.09%	86	64.18%	3	2.24%	2	1.49%
9	35	26.12%	80	59.70%	15	11.19%	4	2.99%
10	65	48.51%	65	48.51%	2	1.49%	2	1.49%
11	43	32.09%	73	54.48%	4	2.99%	14	10.45%
12	43	32.09%	86	64.18%	1	0.75%	4	2.99%
13	40	29.85%	71	52.99%	14	10.45%	9	6.72%
14	45	33.58%	76	56.72%	4	2.99%	9	6.72%
15	45	33.58%	74	55.22%	9	6.72%	6	4.48%

Untuk mengetahui kategori miskonsepsi dapat dilihat dari persentase miskonsepsi yang terjadi. Jika nilai persentasenya (0-30) maka termasuk pada miskonsepsi tingkatan rendah, dan jika nilai persentasenya (31-60) maka termasuk pada miskonsepsi tingkatan sedang, serta jika nilai persentasenya (61-100) maka termasuk pada miskonsepsi tingkatan tinggi. Pada tabel 1 di atas menunjukkan bahwa pada soal nomor 1,2,3,5,6,7,9, dan 13 nilai persentase miskonsepsi yang didapat yaitu kurang dari 30% maka termasuk pada kategori miskonsepsi tingkat rendah. Dan pada soal nomor 4,8,10,11,12,14 dan 15 nilai persentase miskonsepsi yang didapat yaitu lebih dari 30% maka termasuk pada kategori miskonsepsi tingkat sedang.

Rata-rata siswa yang mengalami miskonsepsi, mereka dapat menjawab jawaban pada tier 1 tetapi tidak dengan tier 2 yaitu menjawab alasan yang melatarbelakangi pilihan jawaban tersebut dan tidak yakin dengan jawaban mereka pada tier 3 dan 4. Hal ini dikarenakan mungkin siswa mengalami pemahaman yang tidak utuh atau tidak sesuai dengan konsep atau rendahnya pemahaman siswa mengenai larutan penyangga. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sanjiwani NLI, Muderawan IW. (2018) menyatakan bahwa rendahnya pemahaman siswa mengenai materi larutan penyangga [13]. Dan hal ini menunjukkan

bahwa sebagian besar siswa telah tepat menjawab pada pilihan jawabannya dan salah pada pilihan alasannya seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Nurhujaimah *et al.* (2016) [14]. Parastuti, W. I., & Ibnu, S. (2016) Mengemukakan bahwa Siswa mengalami pemahaman lemah terhadap materi yang menjadi pengetahuan awal untuk mempelajari materi larutan penyangga. Pemahaman siswa yang lemah terjadi pada pengetahuan awal siswa yaitu konsep asam-basa dan kesetimbangan kimia [15].

### b. Data persentase miskonsepsi pada subkonsep-subkonsep larutan penyangga

**Tabel 2.** Merupakan Persentase Miskonsepsi pada Subkonsep-subkonsep Larutan Penyangga

BUTIR SOAL	PERSENTASE KATEGORI				
	SUB KONSEP LARUTAN PENYANGGA	MISKONSEPSI	KURANG PAHAM KONSEP	KESALAHAN	PAHAM KONSEP
1,2	Pengertian Larutan Penyangga	15.67%	23.13%	5.97%	55.22%
3,4,5,6,7,8	Perhitungan Larutan penyangga	26.12%	53.60%	7.21%	13.06%
9	Prinsip Kerja Larutan Penyangga	26.12%	59.70%	11.19%	2.99%
10,11	Peran Larutan Penyangga dalam Tubuh Makhluk Hidup	40.30%	51.49%	2.24%	5.97%
12, 13, 14, 15	Membuat Larutan Penyangga Asam dan Larutan Penyangga Basa dengan pH Tertentu	32.27%	57.27%	5.22%	5.22%

Dari data keseluruhan yang telah diperoleh pada tabel 2 di atas menunjukkan bahwa nilai persentase miskonsepsi yang tertinggi yang terjadi pada jawaban siswa yaitu pada subkonsep peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup sebesar 40,30%. Sedangkan nilai persentase miskonsepsi terendah yang terjadi pada jawaban siswa yaitu pada subkonsep pengertian larutan penyangga sebesar 15,67%.

Rata-rata siswa yang mengalami miskonsepsi dilihat berdasarkan kelima subkonsep Larutan penyangga dikarenakan;

- 1) Lemahnya pemahaman siswa yaitu sulit membedakan antara asam lemah-asam kuat dan basa lemah-basa kuat sehingga tidak

mampu mengidentifikasi komponen-komponen mana yang dapat digunakan untuk larutan penyangga (Parastuti & Ibnu, 2016) [16].

- 2) Menurut Noorarnie *et al.* (2019) dalam penelitiannya yang berjudul “Analisis Kesalahan Siswa Dalam Mengerjakan Soal Stoikiometri Melalui Langkah Polya” menjelaskan beberapa kesalahan siswa dalam mengerjakan soal perhitungan seperti stoikiometri salah satunya yaitu dikarenakan penguasaan konsep materi yang rendah dan siswa kurang cermat dalam membaca perintah soal sehingga salah menentukan rumus, salah dalam menyetarakan reaksi sehingga salah dalam perhitungan serta tidak memahami konsep sehingga siswa mengosongkan jawabannya [17].
- 3) Siswa hanya mengutamakan aspek hafalan, sehingga terkecoh dengan pilihan jawaban yang ada dan penanaman konsep yang kurang mendalam (Marsita *et al.*, 2010) [18].
- 4) Menurut Handayani *et al.* (2014) menyatakan bahwa guru kurang menyediakan permasalahan yang berhubungan dengan konsep larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari, seperti peran larutan penyangga dalam tubuh sehingga siswa tidak bisa menghubungkan konsep larutan penyangga dengan kehidupan sehari-hari [19].
- 5) Siswa untuk menentukan volume larutan yang digunakan dalam langkah-langkah yang diambil pada pembuatan larutan penyangga masih salah atau keliru sehingga terjadinya miskonsepsi (Mentari *et al.*, 2014) [20].

### c. Data persentase miskonsepsi yang signifikan beserta skor rata-rata *confidence rating*.

**Tabel 3** Merupakan persentase miskonsepsi yang signifikan beserta skor rata-rata CR (confidence rating)

NO.	SUBKONSEP LARUTAN PENYANGGA	MISKONSEPSI SIGNIFIKAN				
		NO. SOAL	TIER ALASAN-JAWABAN	f	%	CR
1	Pengertian Larutan Penyangga	1	-	-	-	-
		2	-	-	-	-
		3	-	-	-	-
2	Perhitungan Larutan penyangga	4	D-D	21	15.67%	4.42
		5	E-D	19	14.18%	4.77
		6	-	-	-	-
		7	-	-	-	-
		8	-	-	-	-
3	Prinsip Kerja Larutan Penyangga	9	-	-	-	-
4	Peran Larutan Penyangga dalam Tubuh Makhluk Hidup	10	E-D	21	15.67%	4.38
		11	-	-	-	-
5	Membuat Larutan Penyangga Asam dan Larutan Penyangga Basa dengan pH Tertentu	12	-	-	-	-
		13	-	-	-	-
		14	-	-	-	-
		15	-	-	-	-

Pada tabel 3 menunjukkan bahwa miskonsepsi signifikan teridentifikasi pada subkonsep; (1) perhitungan larutan penyangga yang ditunjukkan oleh butir soal nomor 4 dengan *tier* jawaban-alasan yang terpilih adalah D-D sebanyak 15,67% dan butir soal nomor 5 dengan *tier* jawaban-alasan yang terpilih adalah E-D sebanyak 14,18%. (2) peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup ditunjukkan pada butir soal nomor 10 dengan *tier* jawaban-alasan yang terpilih adalah E-D sebanyak 15,67%. Selain dari yang telah disebutkan di atas bukan merupakan miskonsepsi yang signifikan dikarenakan nilai persentasenya dibawah atau kurang dari 14%. Kemudian skor CR

digunakan untuk melihat apakah miskonsepsi yang dialami siswa merupakan miskonsepsi yang tergolong pada miskonsepsi level lemah, miskonsepsi level menengah ataukah miskonsepsi level kuat. Hasil dari penelitian menunjukkan nilai Rata-rata CR (*Confidance Rating*) dari tiap subkonsep yaitu level kuat karena memperoleh nilai *confidence rating* (CR)  $\geq 4.00$

#### 4. Kesimpulan

Hasil penelitian dari identifikasi miskonsepsi terhadap konsep larutan penyangga dengan menggunakan instrumen *four-tier multiple choice* pada kelas XII se-Kota Tangerang Selatan dapat disimpulkan bahwa;

Siswa kelas XII di Kota Tangerang Selatan mengalami miskonsepsi. dan didapat nilai persentase miskonsepsi tertinggi yaitu sebesar 48.51%. Maka termasuk kedalam kategori miskonsepsi sedang.

Karena nilai persentase dari jawaban siswa lebih dari 14% maka termasuk ke dalam miskonsepsi signifikan dan dikatakan level kuat karena memperoleh nilai *confidence rating* (CR)  $\geq 4.00$ .

#### Daftar Pustaka

- [1] Nurhidayatullah, N., & Prodjosantoso, A. K. (2018). Miskonsepsi materi larutan penyangga. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4(1), 41–51.
- [2] I A Kusumaningrum, A. and N. Y. I. (2018). Concept cartoons for diagnosing student ' s misconceptions in the topic of buffers. *Journal of Physics: Conf. Series*, 3(1022).
- [3] Dedah Siti Jubaedah, Ida Kaniawati, Iyon Suyana, Achmad Samsudin, E. S. (2017). Pengembangan Tes Diagnostik Berformat Four-Tier Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Topik Usaha Dan Energi. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, VI, RND35-40.
- [4] Medina, P. (2015). Analisis Miskonsepsi Siswa Kelas X Pada Materi Larutan Elektrolit dan Non elektrolit Serta Reaksi Oksidasi Dan Reduksi Dalam Pembelajaran Kimia Di

- SMAN Kota Padang. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Informasi*, 2(1), 1–9.
- [5] Jannah, M., & Ningsih, P. (2016). Analisis Miskonsepsi Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Banawa Tengah Pada Pembelajaran Larutan Penyangga Dengan CRI (Certainty Of Response Index). *Jurnal Akademika Kimia*, 5(2), 85–90.
- [6] Nurhujaimah, R., Kartika, I. R., & Nurjaydi, M. (2016). Analisis Miskonsepsi Siswa Kelas XI SMA Pada Materi Larutan Penyangga Menggunakan Instrumen Tes Three Tier Multiple Choice. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 19(1), 15–28.
- [7] Marsita, R. A., Priatmoko, S., & Kusuma, E. (2010). Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa SMA Dalam Memahami Materi Larutan Penyangga Dengan Menggunakan Two-Tier Multiple Choice Diagnostic Instrument. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 4(1), 512–520.
- [8] Medina, P. (2015). Analisis Miskonsepsi Siswa Kelas X Pada Materi Larutan Elektrolit dan Non elektrolit Serta Reaksi Oksidasi Dan Reduksi Dalam Pembelajaran Kimia Di SMAN Kota Padang. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Informasi*, 2(1), 1–9.
- [9] R Diani, J Alfin, Y M Anggraeni, M Mustari, D. F. (2019). Four-Tier Diagnostic Test With Certainty of Response Index on The Concepts of Fluid. *Journal of Physics: Conf. Series*, 1155, 1–9.
- [10] Qisthi Fariyani, Ani Rusilowati, S. (2017). Four-Tier Diagnostic Test To Identify Miscopnceptions In Geometrical Optics. *Unnes Science Education Journal*, 6(3), 1723–1729.
- [11] Negoro, R. A., & Karina, V. (2019). Development of A Four-Tier Diagnostic Test For Misconception of Oscillation and Waves. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan Fisika*, 5(2), 69–76.
- [12] Caleon, I. S., & Subramaniam, R. (2010). Do students know What they know and what they don't know? Using a four-tier diagnostic test to assess the nature of students' alternative conceptions. *Research in Science Education*, 40(3), 313–337. <https://doi.org/10.1007/s11165-009-9122-4>
- [13] Sanjiwani NLI, Muderawan IW, S. I. (2018). Analisis Kesulitan Belajar Kimia Pada Materi Larutan Penyangga Di SMA Negeri 2 Banjar. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 2(2), 75–84.

- [14] Nurhujaimah, R., Kartika, I. R., & Nurjaydi, M. (2016). Analisis Miskonsepsi Siswa Kelas XI SMA Pada Materi Larutan Penyangga Menggunakan Instrumen Tes Three Tier Multiple Choice. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 19(1), 15–28.
- [15] Parastuti, W. I., & Ibnu, S. (2016). Miskonsepsi Siswa Pada Materi Larutan Buffer. *Jurnal Pendidikan*, 1(12), 2307–2313.
- [16] Parastuti, W. I., & Ibnu, S. (2016). Miskonsepsi Siswa Pada Materi Larutan Buffer. *Jurnal Pendidikan*, 1(12), 2307–2313.
- [17] Noorarnie, A. M., Supardi, K. I., & Sumarni, W. (2019). Analisis kesalahan siswa dalam mengerjakan soal stoikiometri melalui langkah polya. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(2), 2414–2424.
- [18] Marsita, R. A., Priatmoko, S., & Kusuma, E. (2010). Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa SMA Dalam Memahami Materi Larutan Penyangga Dengan Menggunakan Two-Tier Multiple Choice Diagnostic Instrument. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 4(1), 512–520.
- [19] Handayani, N. K. N., Redhana, I. W., & Kartowarsono, N. (2014). the Model of Conceptual Change in Learning Chemistry. *E-Journal Kimia Visvitalis Pendidikan Ganesha*, 2(1), 56–65.
- [20] Mentari, L., Suardana, N., Wayan, I., Jurusan, S., & Kimia, P. (2014). Analisis Miskonsepsi Siswa Sma Pada Pembelajaran Kimia Untuk Materi Larutan Penyangga. *Journal Kimia Visvitalis Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan Pendidikan Kimia*, 2(1), 76–87.