



Mengevaluasi Level Pemahaman Konsep Hidrolisis Garam Peserta Didik Menggunakan Tes Diagnostik Pilihan Ganda Empat Tingkat

Ivani K. Suteno, Lukman A. R. Laliyo*, Hendri Iyabu, Romario Abdullah

Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan IPA, Universitas Negeri
Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

*Email: lukmanlaliyo2020@gmail.com

DOI: 10.24815/jpsi.v9i3.20543

Article History:

Received: March 30, 2021
Accepted: July 7, 2021

Revised: June 22, 2021
Published: July 12, 2021

Abstract. The ability of students to understand and use concepts is the main key in scientifically explaining various chemical phenomena in nature. This ability develops relatively, often with the development of the learner level. This study aims to understand the level of understanding of the concept of salt hydrolysis of class XI high school students and chemistry students in the I, II, III and IV years and non-chemistry students with a total sample of 875 respondents. The instrument used in this study was a four-level multiple choice test. This diagnostic test combines the measurement of knowledge and reasoning with the level of self-confidence, as a reflection of the level of mastery of concepts. The data analysis technique used is quantitative, using SPSS 25 software, namely the non-parametric test (Kruskal Wallis test), comparing the significance value (Asmp. Sig) with a probability of 0.005. The results showed that the significance value of 0.00 was less than 0.05; That is, there is a significant difference in the level of understanding of the salt hydrolysis concept of students. The level of understanding of the concept of high school students is better than the first, second, third, and fourth year students in chemistry and non-chemistry students. These findings reinforce the story that although students have experienced learning experiences at a higher level, it does not guarantee the development of mastery of understanding the concept of hydrolysis.

Keywords: Four-Tier Multiple Choice; Conceptual Understanding; Salt Hydrolysis.

Pendahuluan

Kimia merupakan salah satu konsep atau materi yang dianggap sulit bagi sebagian besar peserta didik dengan berbagai alasan, diantaranya karena konsep kimia bersifat

kompleks dan abstrak. Oleh karena itu, proses pembelajaran kimia sangat menekankan pada bagaimana mengembangkan pemahaman konsep ilmiah peserta didik (Hadenfeldt dkk., 2013; Elfariyanti, dkk., 2016; Hanum, dkk., 2017), secara berurutan dan berkembang sesuai dengan konsepsi para ilmuwan. Proses pembelajaran relatif lebih menekankan pada penguasaan dan penalaran konsep untuk menjelaskan fenomena alam yang ditemui sehari-hari (Park & Liu, 2019). Apabila peserta didik tidak memahami konsep pada materi sebelumnya maka akan sulit untuk memahami materi selanjutnya (Arsyad, dkk., 2016). Akibatnya peserta didik cenderung mengalami kesulitan secara berjenjang untuk memahami konsep dalam pelajaran kimia. Salah satu upaya yang dapat dilakukan agar peserta didik dapat memahami ilmu kimia secara konseptual yakni dengan kemampuan untuk merepresentasikan dan menerjemahkan masalah dari fenomena kimia ke dalam bentuk yang mudah dipahami serta membuat peserta didik lebih berperan aktif dalam proses pembelajaran (Munandar, dkk., 2015).

Kesulitan peserta didik dalam memahami konsep cenderung mencerminkan seberapa jauh dan bermakna suatu konsep dipahami dengan baik dan benar (Flaig, dkk., 2018). Informasi terkait level pemahaman konsep dapat menjadi indikasi awal bagi guru untuk memetakan hasil pembelajaran, sekaligus menjadi kilas balik pengembangan strategi instruksional untuk pembelajaran konsep berikutnya (Romine & Sadler, 2016). Oleh sebab itu, penekanan proses pembelajaran pada pemahaman dan penguasaan konsep merupakan hal penting dan strategis, terutama dalam menjelaskan konsep-konsep dasar kimia, semisal hidrolisis garam. Namun kenyataannya, cenderung masih seringkali ditemui, peserta didik yang mengalami kesulitan dalam memahami suatu konsep, bahkan mengalami miskonsepsi yang terjadi secara konsisten dan bersifat permanen (Laliyo, dkk., 2020), dan sangat mempengaruhi efektivitas pada proses pembelajaran selanjutnya (Salirawati, 2013). Apa yang telah dipahami peserta didik dalam pembelajaran akan sangat menentukan hasil pembelajaran berikutnya. Hasil penelitian yang dilaporkan oleh Ameli, dkk. (2014) menunjukkan bahwa dimana kesalahan konsep peserta didik pada materi hidrolisis garam tergolong tinggi yang mencapai 46%, akibat lemahnya pemahaman pada konsep-konsep sebelumnya.

Penelitian ini mendefinisikan pemahaman konseptual (*Conceptual understanding*) sebagai penguasaan peserta didik terhadap konsep-konsep, operasi, dan relasi matematis yang mengaitkan suatu idea matematik dan idea matematik lainnya, serta mengaitkan dengan rangkaian yang lainnya, serta berupaya memberikan contoh. Definisi ini diadaptasi dari pemahaman konseptual yang dilaporkan Kilpatrick (2001), bahwa pemahaman konseptual adalah tentang bagaimana menghubungkan beberapa konsep dalam menyelesaikan masalah matematik. Menurut Magfiroh, dkk. (2016), pemahaman konsep diperoleh peserta didik dari hasil belajar yang dialami selama proses pembelajaran. Pembelajaran dapat dikatakan berhasil, jika peserta didik relatif mampu untuk dapat belajar secara terus-menerus dari lingkungan sekitarnya, serta dapat memanfaatkan sumberdaya belajar yang ada disekitarnya, untuk mendukung pemahaman konsep-konsep dasar (Laliyo, 2012). Pemahaman konsep menunjukkan kemampuan peserta didik dalam menjelaskan materi yang dipelajari menggunakan bahasanya sendiri. Keberhasilan peserta didik dalam memecahkan soal matematis yang dijelaskan dengan penalaran

konseptual menjadi indikasi utama bahwa peserta didik telah memahami konsep kimia dengan baik dan benar (Reid & Yang, 2002).

Pembelajaran konsep hidrolisis garam di sekolah menengah di Indonesia, berkaitan erat dengan konsep asam-basa, reaksi hidrolisis, dan larutan penyangga. Dengan demikian, mengkaji pemahaman konsep hidrolisis garam tidak dapat dilepaskan dari penguasaan peserta didik tentang konsep asam-basa dan larutan penyangga. Hal ini dijelaskan oleh Orwat, dkk. (2017), bahwa ada banyak konsep sebelumnya, seperti asam-basa termasuk larutan penyangga, yang bersifat abstrak dan saling berhubungan dengan konsep hidrolisis garam. Konsep asam basa dan larutan penyangga merupakan dasar untuk mempelajari konsep-konsep hidrolisis garam. Penelitian yang dilaporkan Monoarfa, dkk. (2017) pada peserta didik kelas sebelas, menunjukkan adanya kesalahan konsep yang relatif tinggi (44,17%), yang cenderung diakibatkan oleh lemahnya pemahaman konsep dasar asam basa. Demikian pula, penelitian yang dilaporkan oleh Maksum, dkk., (2017), menunjukkan bahwa sekitar 48% peserta didik mengalami miskonsepsi larutan penyangga. Sayangnya, sepanjang penelusuran hasil penelitian yang telah dilakukan peneliti, cenderung belum ditemukan penelitian yang melaporkan perbedaan level pemahaman konseptual hidrolisis garam, sebagai informasi penting untuk melengkapi temuan tentang miskonsepsi, sebagaimana dijelaskan sebelumnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi level pemahaman konseptual peserta didik dalam menjelaskan konsep hidrolisis garam. Evaluasi level pemahaman konseptual yang dimaksudkan, meliputi dua aspek penting yaitu pengetahuan dan penalaran (Tsaparlis, 2009). Evaluasi pengetahuan terkait dengan pengukuran penguasaan peserta didik terhadap substansi (*content*) pengetahuan terkait konsep hidrolisis garam. Evaluasi penalaran adalah pengukuran kemampuan dalam memberikan tanggapan atau alasan untuk membenarkan apa yang telah dipahami peserta didik. Kualitas pemahaman konseptual peserta didik yang baik, apabila mampu mengetahui dan menjelaskan pengetahuannya dengan baik (Laliyo, dkk., 2019). Untuk mengevaluasi level pemahaman konseptual peserta didik, para peneliti pendidikan sains telah mengembangkan berbagai jenis instrumen, salah satu yang sering digunakan saat ini adalah instrument diagnostik pilihan ganda. Instrumen ini tidak hanya dapat mengevaluasi pemahaman konseptual, tetapi juga dapat mendiagnosis miskonsepsi peserta didik (Femintasari, dkk., 2015; Tüysüz, 2009; Chandrasegaran, dkk., 2007; Treagust, 2007).

Tes diagnostik merupakan tes yang digunakan untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan peserta didik ketika mempelajari sesuatu, sehingga hasilnya dapat digunakan sebagai dasar memberikan tindak lanjut. Tes ini dapat berupa sejumlah pertanyaan atau permintaan untuk melakukan sesuatu. Tujuan diagnostik adalah melihat kemajuan belajar peserta didik yang berkaitan dengan proses menemukan kelemahan peserta didik pada materi tertentu. Pendekatan yang dilakukan guru dalam mendiagnosis kesulitan belajar peserta didik berbeda-beda, tergantung kepada kesulitan belajar yang dihadapi peserta didik (Laliyo, dkk., 2020).

Tes pilihan ganda empat tingkat (*four-tier multiple choice tes, 4MCT*) yang digunakan dalam penelitian ini diadaptasi dari tes yang dikembangkan oleh Arslan, dkk., (2012), Habiddin & Page (2019), dan Hasan, dkk., (1999). 4MCT terdiri atas empat pertanyaan

bertingkat. Tingkat pertama (Q1) berupa pilihan ganda biasa untuk mengukur sejauh mana peserta didik memahami konsep. Tingkat kedua (Q2) untuk mengukur tingkat keyakinan peserta didik atas pilihan jawaban pada tingkat pertama. Tingkat ketiga (Q3) untuk mengukur kemampuan menjelaskan peserta didik atas pilihan jawabannya di tingkat pertama. Dan, tingkat keempat (Q4) mengukur tingkat keyakinan peserta didik atas pilihan jawabannya terhadap pertanyaan di tingkat ketiga. Penggunaan instrumen *four-tier multiple choice* untuk menentukan sifat dan kekuatan pemahaman konsep dan miskonsepsi peserta didik dan bagaimana tingkat kepercayaan diri peserta didik dalam menjawab pada masing-masing *tier* jawaban dan *tier* alasan. Ada tiga rumusan masalah yang hendak dijawab dalam penelitian ini, yaitu (1) bagaimana efektivitas instrument tes yang digunakan untuk mengukur pemahaman konseptual peserta didik; (2) bagaimana level pemahaman konseptual peserta didik pada materi hidrolisis garam; (3) bagaimana perbedaan tingkat pemahaman konseptual peserta didik.

Metode

Penelitian non-eksperimen ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif. Sampel dalam penelitian ini sebanyak 875 responden yang terdiri dari peserta didik kelas XI sekolah menengah atas dengan jumlah sebanyak 528 peserta didik dan mahasiswa kimia Tahun ke-I, II, III dan IV serta mahasiswa non kimia dengan jumlah sebanyak 347 mahasiswa, di salah satu perguruan tinggi Gorontalo, yang diambil secara acak. Penelitian dilakukan selama enam bulan tahun 2020. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan lima belas butir instrumen pilihan ganda empat tingkat (4MCT), yang dikerjakan oleh peserta didik, sebagian secara luring dan sebagian secara daring karena pandemi C-19. Kisi-kisi 4MCT disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kisi-kisi Instrument 4MCT Pemahaman Konsep Hidrolisis Garam

No	Level Pemahaman Konseptual	Code	Tiga masalah kimia lingkungan, nomor dan kode item			Jumlah Item
			Penggunaan Detergen	Penggunaan Pemutih Pakaian	Penggunaan pupuk ZA (anorganik)	
			A	B	C	
1	Siswa mampu menentukan sifat asam dan basa dari senyawa pembentuk garam	AB	01/AB-A1	06/AB-B1	11/AB-C1	3
2	Siswa mampu menganalisis sifat garam yang terhidrolisis	GT	02/GT-A2	07/GT-B2	12/GT-C2	3

3	Siswa menentukan jenis reaksi Hidrolisis garam yang terjadi	RH	03/RH-A3	08/RH-B3	13/RH-C3	3
4	Siswa mampu menghitung pH garan yang terhidrolisis	pH	04/pH-A4	09/pH-B3	14/pH-C4	3
5	Siswa mampu menentukan jenis reaksi larutan penyangga yang terbentuk	LP	05/LP-A5	10/LP-B5	15/LP-C5	3

Keterangan: AB = asam basa, GT = garam terhidrolisis, RH = reaksi hidrolisis, pH = menghitung pH, LP = larutan peyangga

Validasi instrumen 4MCT oleh tiga ahli. Dua orang dosen pendidikan kimia dan salah satu guru pengawas mata pelajaran kimia di Gorontalo. Hasil validasi instrumen, diolah dengan SPSS 25, menghasilkan nilai probabilitas korelasi [sig.(2-tailed)] sebesar $0,000 < \text{taraf signifikan } 0,05$, dan reliabilitas instrumen dengan uji *chronbach's alpha* sebesar $0,717$. Hasil ini menunjukkan bahwa instrumen 4MCT layak untuk digunakan untuk mengukur level pemahaman konseptual hidrolisis garam peserta didik.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif yang menggunakan Uji Kruskal Wallis (non parametrik) untuk menguji adakah perbedaan secara signifikan pada dua kelompok atau lebih. Dengan membandingkan nilai signifikan (Asymp.Sig) dengan probabilitas $0,05$, jika nilai Asymp.Sig $< 0,05$ maka perbedaan dapat ditentukan. Hasil respon peserta didik terhadap setiap butir 4MCT, dikelompokkan berdasarkan kriteria tingkat pemahaman konseptual, berdasarkan jawaban Q1, Q2, Q3 dan Q4. Pola respon peserta didik pada setiap butir dalam pertanyaan Q1, Q2, Q3, dan Q4, disesuaikan dengan kategori kriteria pemahaman konsep peserta didik sebagaimana disajikan Tabel 2. Adapun kategori pemahaman terdiri dari paham konsep (PK), miskonsepsi error 1 (MK1), miskonsepsi error 2 (MK2), miskonsepsi error 3 (MK3) dan tidak paham konsep (TPK).

Tabel 2. Kategori Tingkat Pemahaman Konsep Peserta Didik(*)

No	Kategori	Kombinasi Jawaban				Rating
		Pilihan (Q1)	Tingkat keyakinan pertama (Q2)	Alasan (Q3)	Tingkat keyakinan kedua (Q4)	
1.	Paham konsep	Benar	Tinggi	Benar	Tinggi	5
2.	Miskonsepsi error 1	Benar	Tinggi	Salah	Tinggi	4
3.	Miskonsepsi error 2	Salah	Tinggi	Benar	Tinggi	3
4.	Miskonsepsi error 3	Salah	Tinggi	Salah	Tinggi	2

(*) diadaptasi dari Arslan, dkk., (2012); Habiddin & Page (2019)

5. Tidak paham	Benar	Tinggi	Benar	Rendah	1
	Benar	Tinggi	Salah	Rendah	
	Benar	Rendah	Benar	Tinggi	
	Benar	Rendah	Benar	Rendah	
	Benar	Rendah	Salah	Tinggi	
	Benar	Rendah	Salah	Rendah	
	Salah	Tinggi	Benar	Rendah	
	Salah	Tinggi	Salah	Rendah	
	Salah	Rendah	Benar	Tinggi	
	Salah	Rendah	Benar	Rendah	
	Salah	Rendah	Salah	Tinggi	
	Salah	Rendah	Salah	Rendah	

Persentase pola respon peserta didik pada setiap kriteria, dalam setiap pengukuran level pemahaman konsep pada setiap kriteria dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Presentase Indikator Pemahaman Konsep

Pemahaman konsep (%)	Kriteria
$0 \leq P < 20$	Sangat rendah
$20 \leq P < 40$	Rendah
$40 \leq P < 60$	Sedang
$60 \leq P < 80$	Tinggi
$80 \leq P < 100$	Sangat Tinggi

(Arikunto, 2006)

Hasil dan Pembahasan

Efektifitas instrumen

Uji efektifitas atau kelayakan instrumen dilakukan menggunakan uji validitas dan uji reliabilitas. Validitas adalah suatu indeks yang menunjukkan alat ukur itu benar-benar mengukur apa yang hendak diukur. Pengujian validitas tiap butir pertanyaan menggunakan SPSS dengan teknik korelasi *product moment* antara skor tiap pertanyaan dengan skor total, instrumen dikatakan valid apabila nilai korelasi [$\text{sig.}(2\text{-tailed})$] < taraf signifikan (α) 0.05 (Sugiyono & Wibowo, 2002). Hasil yang diperoleh dari uji validitas dengan menggunakan program SPSS dimana *pearson correlation* pada semua item soal bernilai positif dengan nilai probabilitas hasil korelasi masing-masing skor dengan skor total lebih kecil dari 0.05, sehingga 15 item soal yang digunakan dinyatakan valid.

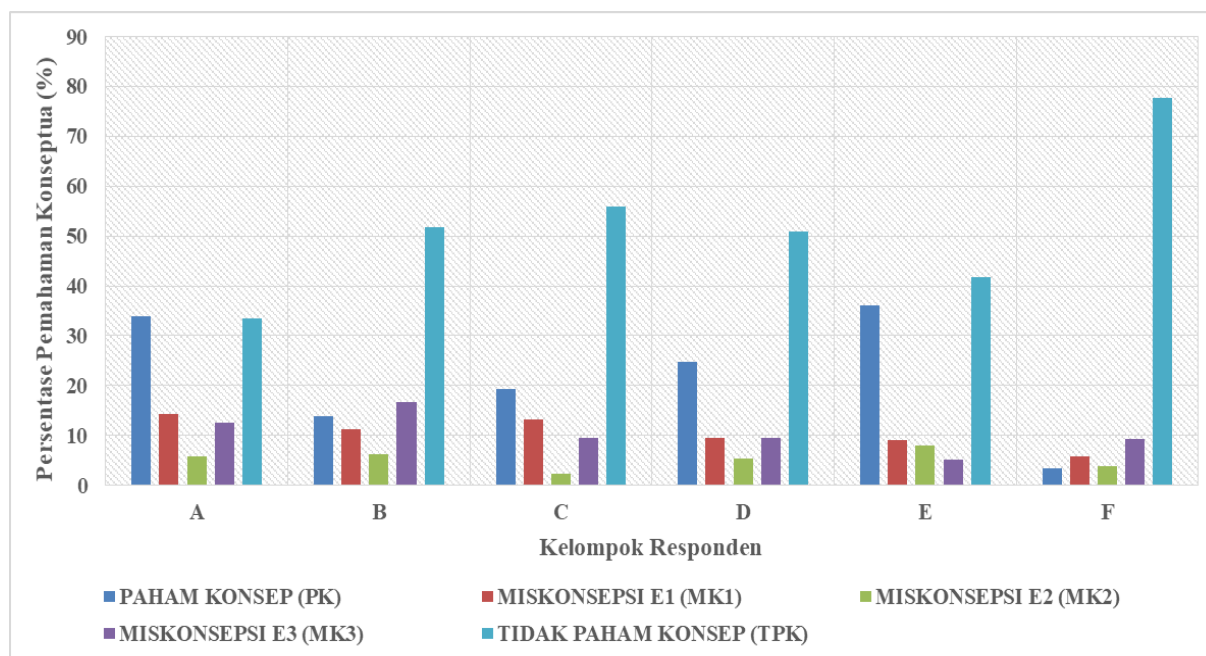
Reliabilitas adalah pengujian yang menunjukkan apakah suatu instrumen yang digunakan untuk memperoleh informasi dapat dipercaya (Adamson & Prion, 2013). Pengujian reliabilitas instrument menggunakan *Chronbach's Alpha*. Menurut Streiner (2003) bahwa instrumen dikatakan reliabel jika koefisien reliabilitas Chronbach's Alpha lebih dari 0.70 ($r_t > 0.70$) dan tidak boleh lebih dari 0.90 ($r_t > 0.90$). Hasil yang diperoleh dari analisis menggunakan SPSS dengan uji *Chronbach's Alpha* dapat dilihat pada Tabel 4, dimana nilai Chronbach's Alpha yang dihasilkan sebesar 0.717, karena nilai yang dihasilkan lebih besar dari 0.70 maka 15 item soal dikatakan reliabel. Berdasarkan uji validitas dan reliabilitas yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa instrumen efektif digunakan, efektif dalam hal ini merupakan suatu pengukuran dalam tercapainya sasaran atau tujuan yang telah ditentukan atau direncanakan sebelumnya.

Tabel 4. Hasil Analisis uji *Chronbach's Alpha*

		N	%	<i>Cronbach's Alpha</i>	N of items
Cases	Valid	35	100.0	0.717	15
	Excluded*	0	0		
	Total	35	100.0		

Level Pemahaman Konseptual

Penelitian ini terdiri dari 5 indikator soal yang dimana masing-masing indikator soal terdiri dari 3 butir soal, 5 indikator yang dimaksudkan yaitu : (1) membahas tentang sifat asam dan basa; (2) membahas tentang sifat garam yang terhidrolisis; (3) membahas tentang jenis reaksi hidrolisis garam; (4) membahas pH garam yang terhidrolisis; dan (5) membahas reaksi larutan penyangga.



Keterangan Kelompok Responden:

A : Peserta Didik SMA Kelas XI

D : Mahasiswa Kimia Tahun ke-III

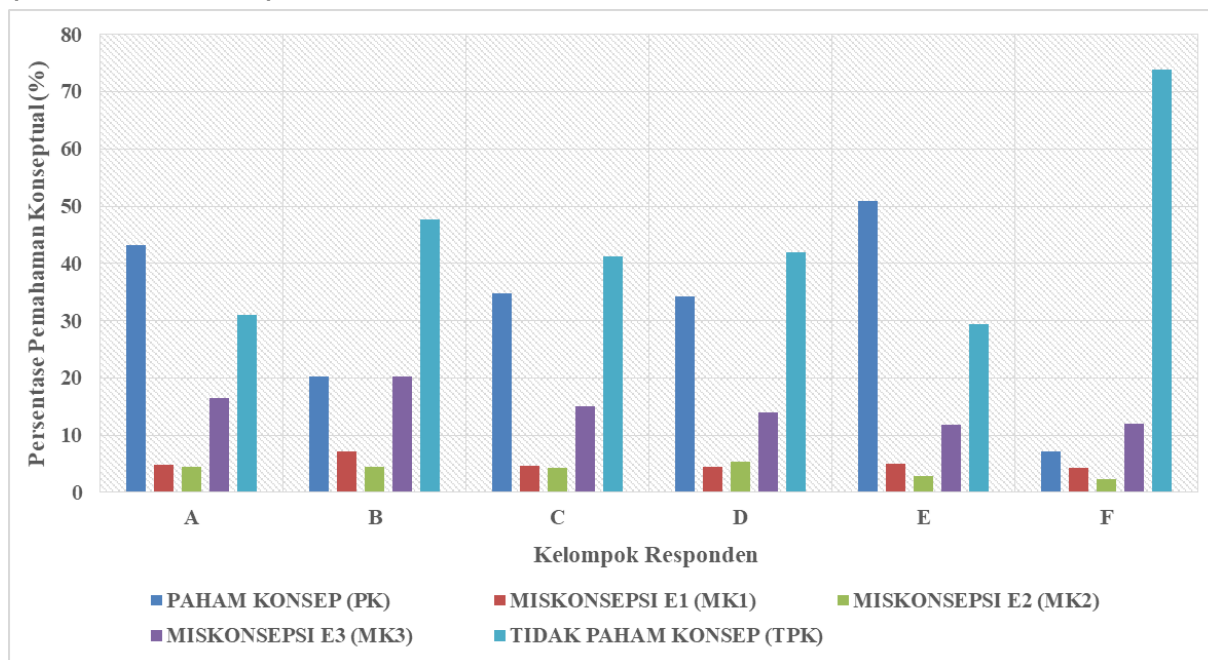
B : Mahasiswa Kimia Tahun I

E : Mahasiswa Kimia Tahun ke-IV

Gambar 1. Presentase level pemahaman konseptual peserta didik pada indikator penentuan sifat asam dan basa

Berdasarkan Gambar 1 diketahui bahwa kategori pemahaman konsep dari 6 kelompok responden yang memiliki tingkat pemahaman yang cukup tinggi dengan presentase sebesar (34%) ada pada responden A, namun masih tergolong dalam pemahaman konsep yang sedang, dapat terlihat pada tabel 2 untuk kriteria presentase indikator pemahaman konsep, tingkat miskonsepsi yang cukup tinggi yaitu miskonsepsi

error 3 (MK3) ada pada responden B (17%). Fakta menunjukkan bahwa responden F ternyata memiliki tingkat ketidakpahaman konsep yang sangat tinggi dengan presentase sebesar (78%) dibandingkan dengan tingkat pemahaman konsep, hal ini disebabkan karena lemahnya penguasaan konsep dasar yaitu pada konsep asam dan basa khususnya dalam menentukan derajat ionisasi dan proses penguraian suatu larutan asam-basa (Orwat, dkk., 2017).



Keterangan Kelompok Responden:

A : Peserta Didik SMA Kelas XI

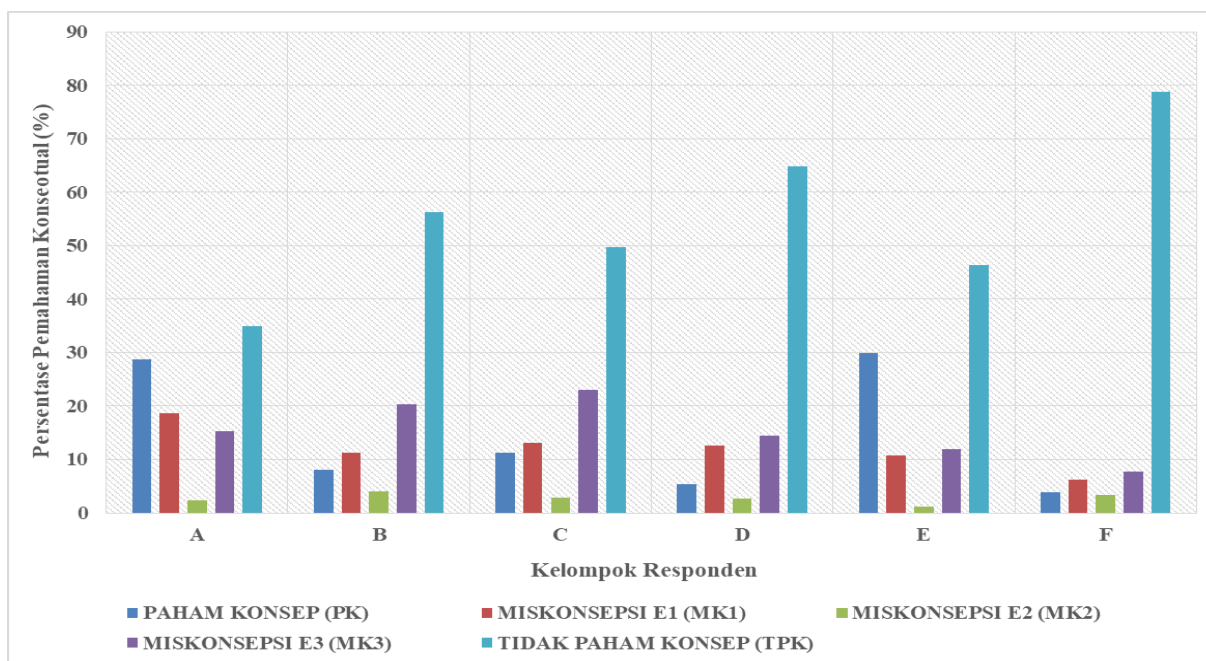
D : Mahasiswa Kimia Tahun ke-III

B : Mahasiswa Kimia Tahun I

E : Mahasiswa Kimia Tahun ke-IV

Gambar 2. Presentase level pemahaman konseptual peserta didik pada indikator penentuan sifat garam yang terhidrolisis

Berdasarkan Gambar 2 diketahui bahwa kategori pemahaman konsep dari 6 kelompok responden yang memiliki tingkat pemahaman yang cukup tinggi dengan presentase sebesar (43%) ada pada responden A, namun masih tergolong dalam pemahaman konsep yang rendah, dapat terlihat pada tabel 2 untuk kriteria presentase indikator pemahaman konsep, tingkat miskonsepsi yang cukup tinggi yaitu miskonsepsi error 3 (MK3) ada pada responden B (20%). Fakta menunjukkan bahwa responden F ternyata memiliki tingkat ketidakpahaman konsep yang sangat tinggi dengan presentase sebesar (74%) dibandingkan dengan tingkat pemahaman konsep. Hal ini disebabkan ketidakpahaman pada konsep sebelumnya terutama pada pemahaman konsep asam dan basa yang dapat berpengaruh pada pemahaman konsep selanjutnya terutama pada penentuan sifat garam yang terbentuk (Astuti & Marzuki, 2017; Orwat, dkk., 2017). Salah satu upaya untuk dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi hidrolisis garam yakni dengan meningkatkan keterampilan proses sains siswa (Irmu, dkk., 2019).



Keterangan Kelompok Responden:

A : Peserta Didik SMA Kelas XI

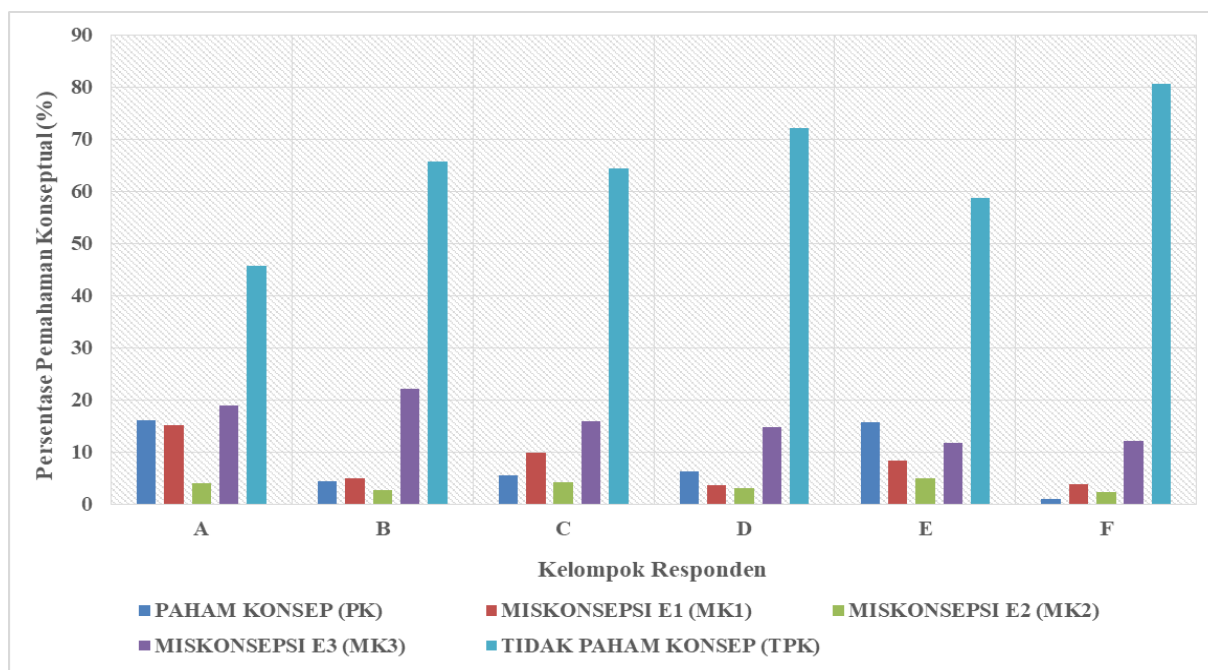
D : Mahasiswa Kimia Tahun ke-III

B : Mahasiswa Kimia Tahun I

E : Mahasiswa Kimia Tahun ke-IV

Gambar 3. Presentase level pemahaman konseptual peserta didik pada indikator penentuan jenis reaksi hidrolisis garam.

Berdasarkan Gambar 3 diketahui bahwa kategori pemahaman konsep dari 6 kelompok responden yang memiliki tingkat pemahaman yang cukup tinggi dengan presentase sebesar (30%) ada pada responden E, namun masih tergolong dalam pemahaman konsep yang rendah, dapat terlihat pada tabel 2 untuk kriteria presentase indikator pemahaman konsep, tingkat miskonsepsi yang cukup tinggi yaitu miskonsepsi error 3 (MK3) ada pada responden C (23%). Fakta menunjukkan bahwa responden F ternyata memiliki tingkat ketidakpahaman konsep yang sangat tinggi dengan presentase sebesar (79%) dibandingkan dengan tingkat pemahaman konsep. Hal ini disebabkan ketidakpahaman karena sebagian besar peserta didik keliru dalam memahami pengertian asam dan basa menurut para ahli sehingga menganggap kata kuat dipahami sebagai kemampuan untuk mengalami hidrolisis dan kata lemah diartikan sebagai ketidakmampuan untuk mengalami hidrolisis (Damanhuri, dkk., 2016; Astuti & Marzuki, 2017). Selain itu, peserta didik mengalami kesulitan dalam mengaplikasikan berbagai konsep hidrolisis garam dalam kehidupan sehari-hari (Yusmanidar, dkk., 2017).



Keterangan Kelompok Responden:

A : Peserta Didik SMA Kelas XI

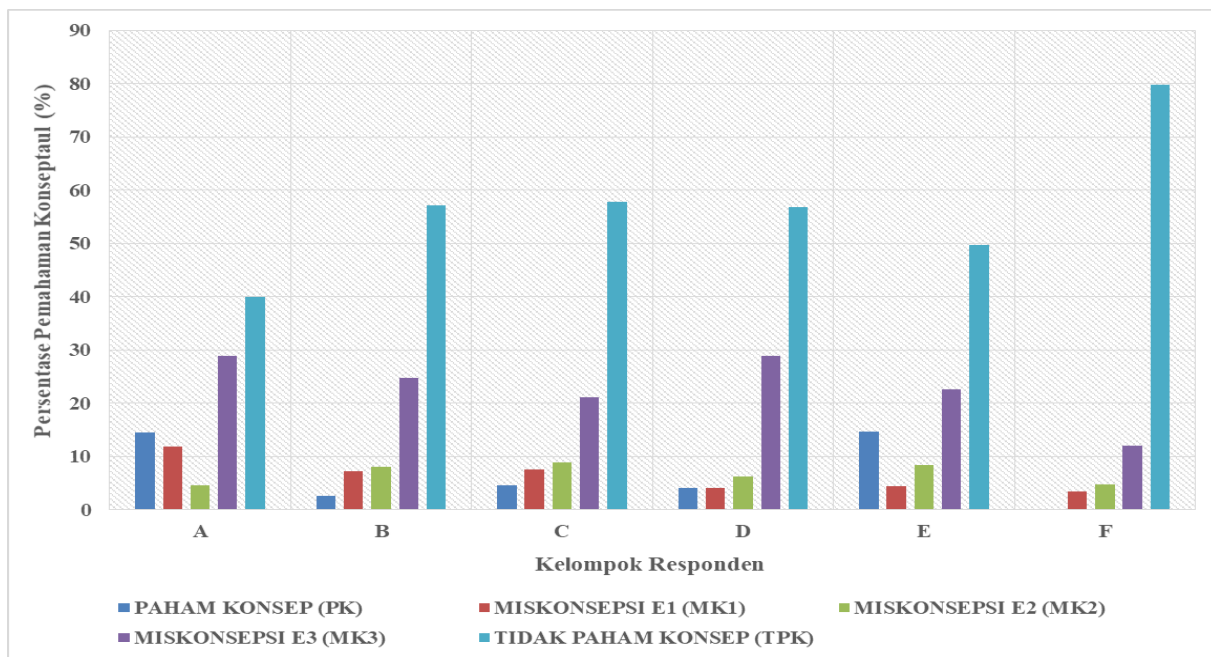
D : Mahasiswa Kimia Tahun ke-III

B : Mahasiswa Kimia Tahun I

E : Mahasiswa Kimia Tahun ke-IV

Gambar 4. Presentase level pemahaman konseptual peserta didik pada indikator penentuan pH garam yang terhidrolisis

Berdasarkan Gambar 4 diketahui bahwa kategori pemahaman konsep dari 6 kelompok responden yang memiliki tingkat pemahaman yang cukup tinggi dengan presentase yang sama sebesar (16%) ada pada responden A dan E, namun masih tergolong dalam pemahaman konsep yang sangat rendah, dapat terlihat pada tabel 2 untuk kriteria presentase indikator pemahaman konsep, tingkat miskonsepsi yang cukup tinggi yaitu miskonsepsi error 3 (MK3) ada pada responden B (22%). Fakta menunjukkan bahwa responden F ternyata memiliki tingkat ketidakpahaman konsep yang sangat tinggi dengan presentase sebesar (81%) dibandingkan dengan tingkat pemahaman konsep. Hal ini disebabkan karena sebagian besar peserta didik kesulitan dalam menentukan pH larutan garam yang berasal dari asam dan basa yang bersifat kuat atau lemah karena merupakan soal perhitungan yang diharuskan menggunakan rumus dan keliru dalam menentukan penggunaan rumus mencari $[H^+]$ dan $[OH^-]$ serta kesulitan membedakan K_a dan K_b (Damanhuri, dkk., 2016; Orwat, dkk., 2017).



Keterangan Kelompok Responden:

A : Peserta Didik SMA Kelas XI

D : Mahasiswa Kimia Tahun ke-III

B : Mahasiswa Kimia Tahun I

E : Mahasiswa Kimia Tahun ke-IV

Gambar 5. Presentase level pemahaman konseptual peserta didik pada indikator penentuan reaksi larutan penyangga

Berdasarkan Gambar 5 diketahui bahwa kategori pemahaman konsep dari 6 kelompok responden yang memiliki tingkat pemahaman yang cukup tinggi dengan presentase yang sama sebesar (15%) ada pada responden E, namun masih tergolong dalam pemahaman konsep yang sangat rendah, dapat terlihat pada tabel 2 untuk kriteria presentase indikator pemahaman konsep, tingkat miskonsepsi yang cukup tinggi yaitu miskonsepsi error 3 (MK3) dengan presentase yang sama ada pada responden A dan D (29%). Fakta menunjukkan bahwa responden F ternyata memiliki tingkat ketidakpahaman konsep yang sangat tinggi dengan presentase sebesar (80%) dibandingkan dengan tingkat pemahaman konsep. Hal ini disebabkan karena sebagian besar peserta didik kesulitan dalam membedakan sifat suatu senyawa antara asam kuat, asam lemah, basa kuat, basa lemah dan garam. Sehingga mengakibatkan peserta didik tidak mampu atau tidak dapat mengklasifikasikan larutan yang tergolong penyangga atau bukan serta kesulitan dalam menentukan suatu komponen larutan penyangga (Amelia, dkk., 2014; Arsyad, dkk., 2016; Ariningtyas, dkk., 2017). Hal tersebut disebabkan karena konsep larutan penyangga merupakan salah satu materi yang relatif sulit untuk dipahami siswa, sehingga berdampak pada pemahaman konsep siswa (Risna, dkk., 2019).

Uji Kruskal Wallis (Non-Parametrik)

Uji kruskal wallis yaitu uji yang dapat mengetahui adakah perbedaan bermakna secara statistik, uji Kruskal Wallis bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata data lebih dari dua kelompok independen atau minimal tiga kelompok independen. Uji kruskal wallis merupakan bagian dari statistik non-parametrik yang mengubah data menjadi data yang berbentuk ordinal atau dalam bentuk peringkat (Junaidi, 2010). Hasil analisis data uji Kruskal Wallis terdapat pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji Kruskal Wallis

Test Statistics Hasil Belajar	
Kruskal-Wallis H	124.805
df	5
Asymp. Sig	0.000

Dasar pengambilan keputusan dalam uji kruskal wallis yaitu dengan membandingkan nilai signifikansi (Asymp.Sig) dengan probabilitas 0,05. Jika nilai (Asymp.Sig) > 0,05, maka tidak ada perbedaan namun jika nilai Asymp.Sig < 0,05 maka terdapat perbedaan. Menurut (Boehm, dkk., 2009) pengujian non parametrik dapat menggunakan Program SPSS. Berdasarkan output atau hasil uji kruskal wallis menggunakan program SPSS seperti pada Tabel 5. Didapatkan nilai (Asymp.Sig) sebesar 0,000, dimana nilai tersebut lebih kecil dari 0,05 ($0,000 < 0,50$). Untuk melihat peringkat dari masing-masing kelompok melalui perbedaan rata-rata hasil belajar terdapat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil perbedaan rata-rata

	Kelas	N	Mean Rank
Hasil Belajar	Peserta Didik Kelas XI SMA	528	501.29
	Mahasiswa Tahun ke-I	74	325.84
	Mahasiswa Tahun ke-II	71	373.80
	Mahasiswa Tahun ke-III	74	357.59
	Mahasiswa Tahun ke-IV	59	474.14
	Mahasiswa Nonkimia	69	195.38
	Total	875	

Dimana pada uji kruskal wallis hanya dapat mengetahui perbedaan rata-rata dalam bentuk peringkat seperti pada Tabel 6, dimana yang memiliki urutan rangking dari yang paling tinggi sampai rangking terendah berturut-turut ada pada peserta didik SMA kelas

XI, mahasiswa kimia tahun ke-IV, mahasiswa kimia tahun ke-II, mahasiswa kimia tahun ke-III, mahasiswa kimia tahun I dan mahasiswa non jurusan kimia.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa instrumen tes diagnostik pilihan ganda empat tingkat memiliki efektifitas pengukuran yang baik, berdasarkan uji validitas dan reliabilitas. 4MCT dapat digunakan untuk mengukur level pemahaman konseptual peserta didik dalam menjelaskan konsep hidrolisis garam. Selain itu, berdasarkan uji Kruskal Wallis dengan Program SPSS, ditemukan bahwa pada responden A (peserta didik SMA kelas XI) memiliki level pemahaman konseptual hidrolisis garam, yang lebih baik dibandingkan dengan responden B (mahasiswa kimia tahun I), responden C (mahasiswa kimia tahun ke-II), responden D (mahasiswa kimia tahun ke-III), responden E (mahasiswa kimia tahun ke-IV) dan responden F (mahasiswa non kimia).

Daftar Pustaka

- Adamson, K.A. & Prion, S. 2013. Reliability: measuring internal consistency using cronbach's α , clinical simulation in nursing. *International Nursing Association for Clinical Simulation and Learning*, 9(5):179–180. doi: 10.1016/j.ecns.2012.12.001.
- Amelia, D., Marheni, M. & Nurbaity, N. 2014. Analisis miskonsepsi siswa pada materi hidrolisis garam menggunakan teknik CRI (certainty of response index) termodifikasi. *JRPK: Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 4(1):260–266.
- Arikunto, S. 2006. Prosedur penelitian suatu pendekatan. *Jakarta: Rineka Cipta*.
- Ariningtyas, A., Wardani, S. & Mahatmanti, W. 2017. Efektivitas lembar kerja siswa bermuatan etnosains materi hidrolisis garam untuk meningkatkan literasi sains siswa SMA. *Journal of Innovative Science Education*, 6(2):186–196. doi: 10.15294/jise.v6i2.19718.
- 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. doi: 10.1080/09500693.2012.680618.
- Arsyad, M.A.M., Sihalo, M., & La Kilo, A. (2016). Analisis miskonsepsi pada konsep hidrolisis garam siswa kelas xi sman 1 telaga. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 11(2):190-195.
- Astuti, R.T. & Marzuki, H. 2017. Analisis kesulitan pemahaman konsep pada materi titrasi asam basa siswa SMA. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 1(1):22–27.

- Boehm, P.J., Justice, M., & Weeks, S. 2009. Promoting academic integrity in higher education introduction and review of literature. *The Community College Enterprise*, 15(1):45–61.
- Chandrasegaran, A.L., Treagust, D.F., & Mocerino, M. 2007. The development of a two-tier multiple-choice diagnostic instrument for evaluating secondary school students' ability to describe and explain chemical reactions using multiple levels of representation. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(3):293–307.
- Damanhuri, M.I.M., Treagust, D.F., Won, M., & Chandrasegaran, A.L. 2016. High school students understanding of acid-base concepts: an ongoing challenge for teachers. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(1):9–27. doi: 10.12973/ijese.2015.284a.
- Elfariyanti, E., Sari, S.A., & Khaldun, I. 2016. Efektifitas media simulasi komputer berbasis microsoft excel terhadap peningkatkan pemahaman konsep dankemampuan berpikir kritis siswa pada materi larutan penyangga. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 4(1):235-244
- Femintasari, V., Effendy & Munzil. 2015. The effectiveness of two-tier multiple choice test and multiple choice test followed with interview in identifying misconception of students with different scientific reasoning skills. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 21(2): 192–197.
- Flaig, M. dkk. 2018. Reprint of conceptual change and knowledge integration as learning processes in higher education: a latent transition analysis. *Learning and Individual Differences Elsevier*. 66:92–104 doi: 10.1016/j.lindif.2018.07.001.
- Habiddin & Page, E.M. 2019. Development and validation of a four-tier diagnostic instrument for chemical kinetics (FTDICK). *Indonesian Journal of Chemistry*, 19(3):720–736. doi: 10.22146/ijc.39218.
- Hadenfeldt, J.C. dkk. 2013. Using ordered multiple-choice items to assess students' understanding of the structure and composition of matter. *Journal of Chemical Education*, 90(12):1602–1608. doi: 10.1021/ed3006192.
- Hanum, L., Ismayani, A., & Rahmi, R. 2017. Pengembangan media pembelajaran buletin pada materi hukum-hukum dasar kimia kelas x SMA/MA di Banda Aceh. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 1(1):42-48.
- Hasan, S., Bagayoko, D. & Kelley, E. L. 1999. Misconceptions and the certainty of response index (CRI). *Physics Education*, 34(5):294–299. doi: 10.1088/0031-9120/34/5/304.
- Irmu, I., Hasan, M., & Gani, A. 2019. Penerapan model inkuiri terbimbing berbantuan quick response code untuk meningkatkan ketrampilan proses sains dan hasil belajar siswa pada materi hidrolisis garam. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 3(2):75-87.

- Kilpatrick, J. 2001. Understanding mathematical literacy: The contribution of research. *Educational studies in mathematics*, 47(1):101-116.
- Laliyo, L. 2012. Pengaruh strategi pembelajaran dan gaya kognitif spasial terhadap hasil belajar ikatan kimia siswa kelas XI SMA Negeri di Gorontalo. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran (JPP)*, 19(1):14-27.
- Laliyo, L.A.R. 2020. Analytic approach of response pattern of diagnostic test items in evaluating students' conceptual understanding of characteristics of particle of matter. *Journal of Baltic Science Education*, 19(5):824-841. doi:10.33225/jbse/20.19.824.
- Laliyo, Lukman Abdul Rauf, dkk. 2020. Analytic approach of response pattern of diagnostic test items in evaluating students conceptual understanding of characteristics of particle of matter. *Journal of Baltic Science Education*, 19(5):824-841. doi: <https://doi.org/10.33225/jbse/20.19.824>.
- Laliyo, L.A.R., Botutihe, D.N. & Panigoro, C. 2019. The development of two-tier instrument based on distractor to assess conceptual understanding level and student misconceptions in explaining redox reactions. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 18(9):216-237. doi: 10.26803/ijlter.18.9.12.
- Magfiroh, L., Santosa, & Suryadharma, I. B. 2016. Identifikasi tingkat pemahaman konsep stoikiometri pada pereaksi pembatas dalam jenis-jenis reaksi kimia siswa kelas X MIA Negeri 4 Malang. *Pembelajaran Kimia (J-PEK)*, 1(2):32-37.
- Maksum, M.J., Sihalohe, M. & La Kilo, A. 2017. Analisis kemampuan pemahaman siswa pada konsep larutan penyangga menggunakan three tier multiple choice tes. *Jambura Journal of Educational Chemistry*. State University of Gorontalo, 12(1):47-53.
- Monoarfa, Z. P., La Kilo, A. & Botutihe, D. N. 2017. Identifikasi miskonsepsi siswa kelas XI IPA 1 di SMA Negeri 3 Gorontalo Utara pada konsep larutan penyangga. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 12(2):215-223.
- Munandar, H., Yusrizal, Y., & Mustanir, M. 2015. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berorientasi nilai islami pada materi hidrolisis garam. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 3(1):27-37.
- Orwat, K., Bernard, P., & Migdał-Mikuli, A. 2017. Alternative conceptions of common salt hydrolysis among upper-secondaryschool students. *Journal of Baltic Science Education*, 16(1):64-76.
- Park, M. & Liu, X. 2019. An investigation of item difficulties in energy aspects across biology, chemistry, environmental science, and physics. *Research in Science Education*.

- Reid, N. & Yang, M.J. 2002. The solving of problems in chemistry: the more open-ended problems. *Research in Science & Technological Education*, 20(1):83–98. doi: 10.1080/02635140220130948.
- Risna, R., Hasan, M., & Supriatno, S. 2019. Penerapan model inkuiri terbimbing berorientasi green chemistry untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi larutan penyangga. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 3(2):106-118.
- Romine, W.L. & Sadler, T. D. 2016. Measuring changes in interest in science and technology at the college level in response to two instructional interventions. *Research in Science Education*, 46(3):309–327. doi: 10.1007/s11165-014-9452-8.
- Salirawati, D. 2013. Pengembangan instrumen pendeteksi miskonsepsi kesetimbangan kimia pada peserta didik SMA. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 15(2):232–249. doi: 10.21831/pep.v15i2.1095.
- Streiner, D.L. 2003. Starting at the beginning: An introduction to coefficient alpha and internal consistency. *Journal of Personality Assessment*, 80(1):99–103.
- Treagust, D.F. 1988. Development and use of diagnostic tests to evaluate students' misconceptions in science. *International journal of science education*, 10(2):159-169. doi: 10.1080/0950069880100204.
- Tsaparlis, G. 2009. Linking the macro with the submicro levels of chemistry: demonstrations and experiments that can contribute to active/meaningful/conceptual learning. *Learning with Understanding in the Chemistry Classroom*, 41–61 doi: 10.1007/978-94-007-4366-3.
- Tüysüz, C. 2009. Development of two-tier diagnostic instrument and assess students' understanding in chemistry, *Scientific Research and Essay*, 4(6):626–631.
- Yusmanidar, Y., Khaldun, I., & Mudatsir, M. 2017. Penerapan pembelajaran berbasis masalah menggunakan metode praktikum dalam upaya meningkatkan keterampilan proses sains dan motivasi siswa pada pokok bahasan hidrolisis garam. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 1(1): 73-80.