

# Deskripsi Model Mental Peserta Didik Menggunakan Tes Diagnostik *Four-Tier* pada Materi Hidrolisis Garam di SMAN 1 Lengayang

## *Description of Students' Mental Models Using the Four-Tier Diagnostic Test on Salt Hydrolysis Material at SMAN 1 Lengayang*

N P Jelita<sup>1</sup>, F Azra<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Barat, Padang Utara, Sumatera Barat, Indonesia. 25171.

\* [bunda\\_syasfa@yahoo.com](mailto:bunda_syasfa@yahoo.com)

### **Received on:**

29<sup>th</sup> October 2024

### **Revised till:**

30<sup>th</sup> November 2024

### **Accepted on:**

1<sup>st</sup> December 2024

### **Publisher version published on:**

29<sup>th</sup> December 2024

### **ABSTRACT**

*The students' mental models are very important to identify, as they can influence the way students think and act in solving problems related to the concepts presented. Mental models are also closely related to the understanding of how to connect the three levels of chemical representations. This study aims to describe the mental models of students regarding salt hydrolysis material at SMAN 1 Lengayang. This is a descriptive study with a qualitative approach. The sample was selected using purposive sampling technique. The instrument used is a four-tier diagnostic test based on chemical multirepresentations. The data collected consists of descriptions of the students' mental models. The analysis results show that the students' mental models are quite diverse. Overall, for the learning objectives, the average percentage of students' mental models is as follows: Scientific Model 9.72%, Synthesis-Partial Understanding A 9.15%, Synthesis-Partial Understanding B 31.48%, Synthesis Misconception 25.23%, and Initial Model 24.42%. The average overall percentage of alignment between the diagnostic test results and the students' interview responses is 89.58%.*

### **KEYWORDS**

*Mental models, four-tier diagnostic test instruments, salt hydrolysis*

### **ABSTRAK**

Model mental peserta didik sangat penting untuk diidentifikasi, karena dapat mempengaruhi cara berpikir dan bertindak peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan terhadap konsep yang diberikan. Model mental juga erat kaitannya dengan pemahaman dalam menghubungkan tiga level representasi kimia. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan model mental peserta didik pada materi hidrolisis garam di SMAN 1 Lengayang. Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Sampel yang diambil menggunakan teknik *purposive sampling*. Instrumen yang digunakan yaitu tes diagnostik *four-tier* yang berbasis multirepresentasi kimia. Data yang diperoleh berupa deskripsi model mental peserta didik. Hasil analisis diperoleh bahwa model mental peserta didik sangat beragam, secara keseluruhan untuk tujuan pembelajaran persentase rata-rata model mental peserta didik yaitu *Scientific Model* sebesar 9,72%, *Synthesis-Partial Understanding A* sebesar 9,15%, *Synthesis-Partial Understanding B* sebesar 31,48%, *Synthesis Misconception* sebesar 25,23%, dan *Initial Model* sebesar 24,42%. Persentase rata-rata secara keseluruhan kesesuaian hasil tes diagnostik dengan wawancara peserta didik adalah 89,58%.

### **KATA KUNCI**

*Model mental, instrument tes diagnostik four-tier, hidrolisis garam*



## 1. PENDAHULUAN

Ilmu kimia memberikan banyak manfaat dalam kehidupan sehari-hari. Namun, dalam pembelajaran kimia, banyak fenomena kimia yang tidak dapat dijelaskan secara langsung dan sederhana. Akibatnya, materi kimia dianggap sulit oleh peserta didik. Kesulitan ini disebabkan oleh karakteristik kimia yang cenderung abstrak dan kompleks<sup>[1]</sup>. Oleh karena itu, banyak peserta didik yang hanya menghafal fenomena, fakta, atau rumus tanpa memahami konsep kimia yang mendasarinya<sup>[2]</sup>. Sayangnya, pengetahuan yang hanya dihafal cenderung tidak akan bertahan lama di dalam memori<sup>[3]</sup>.

Salah satu pendekatan yang dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep kimia yang bersifat abstrak secara mendalam adalah dengan menerapkan tiga level representasi. Level pertama yaitu makroskopik, meliputi fenomena nyata yang dapat diamati langsung oleh panca indera. Fenomena ini kemudian dijelaskan pada level submikroskopik, yang melibatkan partikel-partikel seperti atom, ion, dan molekul yang tidak dapat diamati secara langsung baik dengan panca indera maupun mikroskop. Selanjutnya, level simbolik memvisualisasikan fenomena submikroskopik melalui persamaan kimia, persamaan ionik, atau struktur atom dari suatu unsur<sup>[4]</sup>.

Ketiga level representasi ini saling terkait dan memainkan peran penting dalam membangun pemahaman kimia yang menyeluruh dan bermakna. Keberhasilan peserta didik dalam mempelajari kimia dapat diukur melalui kemampuan mereka dalam mengintegrasikan ketiga level representasi untuk memecahkan masalah. Dengan demikian, kemampuan representasi menjadi aspek yang sangat penting untuk dikembangkan dalam pembelajaran kimia<sup>[5]</sup>. Namun, hasil studi pendahuluan di SMAN 1 Lengayang menunjukkan bahwa dalam proses pembelajaran kimia, penerapan tiga level representasi ini belum optimal. Pembelajaran lebih terfokus pada level makroskopik dan simbolik, sementara level submikroskopik sering kali diabaikan. Ketidakhadiran level submikroskopik ini berdampak signifikan, karena peserta didik mengalami kesulitan dalam menghubungkan fenomena sains pada tingkat submikroskopik dan simbolik sehingga dapat menjadi hambatan bagi mereka dalam menyelesaikan suatu masalah yang berhubungan dengan fenomena makroskopik<sup>[6]</sup>. Hasil studi pendahuluan tersebut membuktikan bahwa peserta didik belum mempunyai suatu pemahaman yang utuh karena belum mampu menghubungkan ketiga level representasi kimia.

Hidrolisis garam merupakan salah satu materi kimia yang membutuhkan pemahaman tiga level representasi. Sebagai contoh, pada level makroskopik, peserta didik dapat menentukan sifat dari suatu larutan garam melalui perubahan warna pada kertas lakmus.

Namun demikian, mereka tidak dapat melihat secara langsung partikulat garam yang dilarutkan dalam air untuk memahami apakah larutan tersebut bersifat asam atau basa. Pada level submikroskopik, hal ini dijelaskan melalui interaksi ion-ion dari garam dengan molekul air, sedangkan reaksi kimia yang terjadi dapat diungkapkan melalui level simbolik menggunakan persamaan kimia. Secara lebih rinci, hidrolisis garam membahas penguraian garam yang terlarut dalam air. Dalam proses ini, ion-ion dari garam bereaksi dengan air menghasilkan ion  $H^+$  atau  $OH^-$ , atau terion sempurna, sehingga sifat larutan yang terbentuk dapat berupa asam, basa, dan netral. Namun, peserta didik tidak bisa melihat partikulat yang ada didalamnya secara langsung<sup>[7]</sup>. Oleh karena itu, agar mampu menganalisis dan menjelaskan fenomena kimia secara lebih komprehensif, peserta didik perlu memahami hidrolisis garam melalui pengintegrasian ketiga level representasi kimia tersebut, yakni makroskopik, submikroskopik, dan simbolik.

Kemampuan peserta didik dalam memahami ketiga level representasi kimia mencerminkan model mental yang mereka miliki. Model mental dapat didefinisikan sebagai konsep pemikiran dalam seseorang yang digunakan untuk menggambarkan dan menjelaskan suatu fenomena<sup>[1]</sup>. Hal ini sejalan dengan pendapat Atika, dkk (2023), yang menyatakan bahwa model mental adalah representasi internal yang dibangun oleh seseorang saat memahami dan mengartikan ide atau fenomena baru<sup>[8]</sup>.

Pada pembelajaran kimia, model mental peserta didik dapat dianalisis melalui cara mereka memahami konsep kimia berdasarkan tiga level representasi dan kemampuan mereka untuk menghubungkan ketiganya.<sup>[9]</sup> Peserta didik dengan model mental yang baik menunjukkan bahwa mereka telah memiliki suatu pemahaman yang utuh, yang memungkinkan informasi tersebut tersimpan dalam ingatan jangka panjang. Model mental berperan penting dalam mendukung terciptanya pemahaman yang baik. Pemahaman yang baik akan meningkatkan kemampuan berpikir kritis mereka<sup>[10]</sup>. Oleh karena itu, penting bagi guru untuk mengidentifikasi model mental peserta didik guna mengetahui kelebihan dan kekurangan peserta didik. Informasi ini dapat digunakan sebagai evaluasi dan pertimbangan dalam merancang strategi yang lebih efektif di masa depan.

Model mental peserta didik dapat diidentifikasi menggunakan instrumen tes diagnostik model mental. Salah satu bentuk tes yang digunakan adalah tes diagnostik berbasis pilihan ganda dengan alasan yang disertai dengan keyakinan. Tes ini berfungsi untuk mengidentifikasi tingkat pemahaman peserta didik terhadap materi yang dipelajari. Jenis tes diagnostik yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi model mental adalah *two-tier*, *three-tier*, dan *four-tier*<sup>[11]</sup>.

Redhana dkk (2020) pada materi asam basa menggunakan tes diagnostik *two-tier* dengan tiga kategori model mental. Hasilnya menunjukkan bahwa persentase model mental ilmiah peserta didik sangat rendahnya, yaitu sebesar 3,58%<sup>[12]</sup>. Hasanah, dkk (2023) menggunakan tes diagnostik *two-tier* dengan empat kategori model mental pada materi ikatan kimia. Hasil dari penelitian ini mengungkapkan bahwa persentase model mental ilmiah peserta didik pada materi ikatan kimia masih rendahnya yaitu sebesar 17%<sup>[13]</sup>. Lebih lanjut, Suja, dkk (2021) menggunakan tes diagnostik *three-tier* dengan tiga kategori model mental pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit. Hasil penelitian tersebut mengungkapkan bahwa masih rendahnya persentase model mental ilmiah peserta didik pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit yaitu sebesar 12,46%<sup>[14]</sup>. Penelitian model mental pada efek rumah kaca dengan menggunakan tes diagnostik *four-tier* dan lima kategori model mental menunjukkan rendahnya persentase model mental ilmiah peserta didik pada materi efek rumah kaca, yaitu sebesar 15,18%<sup>[11]</sup>. Dibandingkan dengan multi-tier lainnya, tes diagnostik *four-tier* dinilai lebih efektif karena adanya Tingkat keyakinan dan dan tersebut mampu membedakan tingkat pengetahuan peserta didik secara mendalam<sup>[15]</sup><sup>[11]</sup>.

Penelitian tentang model mental peserta didik pada materi hidrolisis garam dengan menggunakan instrumen tes diagnostik POE (*Predict-Observe-Explain*) menunjukkan bahwa model mental peserta didik tidak sesuai dengan pemahaman ilmiah, khususnya pada materi jenis-jenis garam, yaitu garam dari asam kuat dan basa lemah serta garam dari asam lemah dan basa lemah<sup>[2]</sup>. Namun, pengidentifikasian model mental peserta didik pada penelitian ini belum mencakup keseluruhan konsep pada materi hidrolisis garam. Beberapa konsep yang belum tercakup antara lain adalah jenis-jenis garam yang berasal dari asam kuat basa kuat, asam lemah basa kuat, sifat-sifat garam, kesetimbangan ion larutan garam dan perhitungan pH larutan garam. Model mental peserta didik yang dikelompokkan pada penelitian tersebut terdiri dari tiga kategori, yaitu miskonsepsi, benar sebagian, serta model mental konsensus dan target<sup>[2]</sup>. Sementara itu, Kania, dkk (2020) kategori model mental sudah dikembangkan menjadi lima kategori yaitu, *Scientific Model*, yaitu pengetahuan yang dimiliki sudah sesuai secara ilmiah dan diyakini; *Partial Understanding A*, yaitu pengetahuan yang benar secara ilmiah dan lengkap tapi belum yakin; *Synthesis-Partial Understanding B*, yaitu pengetahuan yang benar secara ilmiah tapi belum lengkap dan belum sepenuhnya yakin; *Synthesis Misconception*, yaitu pengetahuan yang tidak benar secara ilmiah namun masih diyakini; dan *Initial Model*, yaitu pengetahuan yang tidak benar dan tidak yakin, bahkan tidak mengisi soal yang diberikan<sup>[11]</sup>.

Tujuan penelitian adalah untuk mendeskripsikan gambaran model mental peserta didik di SMAN 1 Lengayang tahun ajaran 2024/2025 pada materi hidrolisis garam. Tes diagnostik yang digunakan adalah *four-tier* yang dirancang untuk mengelompokkan model mental peserta didik ke dalam lima kategori. Fokus penelitian ini terbatas pada tujuan pembelajaran yang mencakup penentuan jenis-jenis hidrolisis garam, sifat-sifat garam, kesetimbangan ion dalam larutan garam, serta perhitungan pH larutan garam.

## 2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif menggunakan metode studi kasus. Populasi penelitian terdiri dari seluruh peserta didik fase F lanjutan yang telah mempelajari materi hidrolisis garam, sementara sampelnya diambil secara *purposive* sebanyak 36 peserta didik dari fase F1 lanjutan. Pemilihan sampe dilakukan dengan mempertimbangkan keberagaman tingkat kemampuan peserta didik seta gaya belajar yang baik, sehingga diharapkan dapat memberikan hasil penelitian yang lebih kompleks dan bermakna dalam menganalisis kemampuan mereka membangun pemahaman konsep kimia.

Instrumen tes yang digunakan untuk menganalisis gambaran model mental peserta didik adalah tes diagnostik *four-tier* pilihan ganda berbasis multirepresentasi kimia (memuat level makroskopik, submikroskopik, dan simbolik). Instrumen tes diagnostik ini diadopsi dari instrumen yang telah dikembangkan oleh Maulidiana dan Azra, yang telah terbukti valid, reliabel, dan memenuhi kriteria instrumen tes yang baik<sup>[16]</sup>.

Model mental peserta didik dikelompokkan berdasarkan tingkat pemahaman konsep yang dikemukakan oleh Kania, dkk (2020). Pengelompokan ini dapat disesuaikan berdasarkan teknik pengkodean pada tes diagnostik *four-tier*<sup>[11]</sup>. Pada penelitian ini, model mental peserta didik pada materi hidrolisis garam dikelompokkan ke dalam lima kategori, yaitu scientific model (SM), synthesis-partial understanding A (SY-A), synthesis-partial understanding B (SY-B), synthesis-misconception (SM), dan initial model (I). Kriteria model mental peserta didik terhadap tingkat pemahaman konsep disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria model mental peserta didik

Tingkat pemahaman konsep	Model Mental
Pemahaman baik Sound Understanding (SU)	SM
Pemahaman Sebagian Partial Understanding (PU)	SY-A
Pemahaman sebagian dengan konsepsi alternatif Partial Understanding with	SY-B

<i>Alternative Conception (PU-AC)</i>	
<i>Kesalahpahaman Misconception (MC)</i>	MC
<i>Tidak ada respon, Tidak ada pemahaman</i>	I

Kania, dkk (2020)

Instrumen tes diagnostik four-tier dikodekan berdasarkan profil model mental. Kode pengkodean tersebut ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengkodean instrumen tes diagnostik four-tier

Tingkat Pemahaman	Tingkatan soal (Tier)			
	1	2	3	4
SU	B	Y	B	Y
PU	B	T	B	Y
	B	Y	B	T
	B	T	B	T
PU-AC	B	Y	S	Y
	B	T	S	Y
	B	Y	S	T
	B	T	S	T
	S	Y	B	Y
	S	T	B	Y
	S	Y	B	Y
	S	T	B	T
MC	S	Y	S	Y
NU	S	Y	S	T
	S	T	S	Y
	S	T	S	T
NC	S	K	S	K

Keterangan:

B: Benar

S: Salah

Y: Yakin

T: Tidak Yakin

K: Kosong

Setelah jawaban peserta didik dikelompokkan sesuai dengan kategori model mental, wawancara dilakukan kepada setiap peserta didik yang telah mengerjakan tes diagnostik. Wawancara ini bersifat semi-terstruktur dengan tujuan untuk menggali pemahaman peserta didik secara lebih mendalam mengenai materi prasyarat, multirepresentasi kimia, dan kesulitan yang dihadapi peserta didik dalam memahami materi hidrolisis garam. Lebih lanjut, wawancara juga bertujuan untuk mengkonfirmasi kembali jawaban peserta didik, guna melihat kesesuaian antara hasil tes diagnostik dengan jawaban yang diberikan dalam wawancara. Dengan demikian, hasil model mental peserta didik yang didapatkan akan lebih akurat.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Model mental peserta didik sangat penting untuk diidentifikasi, karena dapat mempengaruhi cara berpikir dan bertindak dalam menyelesaikan permasalahan terhadap konsep yang diberikan. Model mental peserta didik sangat beragam, karena setiap peserta didik mempunyai pemahaman yang berbeda, hal ini sejalan dengan penelitian<sup>[12][17][18]</sup>.

Model mental peserta didik yang diperoleh sangat beragam, karena setiap peserta didik mempunyai pemahaman yang berbeda dan mempunyai model mental yang beruab-ubah pada setiap tujuan pembelajaran. Hal ini disebabkan oleh sifat model mental yang tidak tetap dan sering kali berubah<sup>[19]</sup>. Model mental peserta didik pada materi hidrolisis garam berdasarkan capaian pembelajaran pada kurikulum Merdeka diturunkan menjadi empat tujuan pembelajaran. Gambaran model mental peserta didik diperoleh seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi hasil model mental peserta didik untuk setiap tujuan pembelajaran

TP	Persentase Model Mental				
	SM (%)	SY-A (%)	SY-B (%)	MC (%)	I (%)
Jenis-jenis hidrolisis garam	13,89	10,19	31,48	25,00	19,44
Sifat-sifat garam	6,95	6,95	11,11	36,11	38,89
Kesetimbangan ion larutan garam	12,50	8,33	44,45	19,44	15,28
Perhitungan pH larutan garam	5,56	11,11	38,89	20,37	24,07

Kategori model mental peserta didik pada materi hidrolisis garam untuk setiap tujuan pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 3. Setiap tujuan pembelajaran (TP) menunjukkan bahwa masih sedikit peserta didik yang memiliki model mental SM, yang mengindikasikan bahwa pemahaman mereka terhadap materi hidrolisis garam masih sangat rendah. Pada TP 1, (menentukan jenis-jenis hidrolisis garam), peserta didik disajikan dengan multirepresentasi kimia, yaitu makroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Mereka diminta untuk menentukan larutan yang mengalami hidrolisis sempurna, parsial, atau tidak terhidrolisis, serta memberikan alasan dan keyakinan atas pilihan mereka. Model mental yang diharapkan adalah SM, namun hasil penelitian menunjukkan hanya 13,89% peserta didik yang mencapai model ini. Kategori model mental peserta didik yang dominan adalah SY-B dengan persentase sebesar 31,48%. Peserta didik yang lainnya

memiliki model mental yang beragam yaitu SY-A sebesar 10,19%, SM sebesar 25%, dan I sebesar 19,44%. Hal ini menunjukkan bahwa jawaban peserta didik mengandung beberapa komponen respon yang diterima secara ilmiah, namun hanya mencerminkan tingkat pemahaman konsep *Partial Understanding* (PU).

Fenomena ini dapat dipahami dengan merujuk pada teori tentang perkembangan pemahaman konsep yang menyatakan bahwa siswa sering kali mengembangkan pemahaman yang parsial atau tidak lengkap terhadap materi yang dipelajari, terutama ketika materi tersebut melibatkan berbagai representasi, seperti makroskopik, submikroskopik, dan simbolik<sup>[20]</sup>. Menurut Santi&Rahayu (2022), kesalahan konseptual ini sering terjadi karena ketidaksesuaian antara konsep yang dipahami siswa dengan konsep ilmiah yang benar, yang dapat dipengaruhi oleh pengaruh representasi yang digunakan dalam pembelajaran<sup>[21]</sup>

Berdasarkan hasil tes diagnostik dan wawancara peserta didik menunjukkan kesesuaian yaitu sebesar 88,89%. Salah satu contoh soal pada TP 1 ditunjukkan pada Gambar 1.

548 3. Gambar 3 dibawah ini merupakan beberapa pelarutan garam dalam air beserta reaksinya

**Gambar 3.**

Dari gambar 3 diatas, garam manakah yang tidak mengalami peristiwa hidrolisis ...

A. I  
 B. III  
 C. IV  
 D. I dan II  
 E. II dan III

Apakah anda yakin dengan jawaban yang anda berikan?

A. Yakin  
 B. Tidak yakin

Alasan berikut yang mendukung jawaban yang anda berikan ?

A.  $\text{NH}_4^+$  berasal dari asam kuat dan  $\text{CN}^-$  dari asam kuat tidak dapat bereaksi dengan air  
 B.  $\text{NH}_4^+$  berasal dari asam lemah dan  $\text{SO}_4^{2-}$  dari asam kuat tidak dapat bereaksi dengan air  
 C.  $\text{Na}^+$  berasal dari asam lemah dan  $\text{Cl}^-$  dari asam kuat tidak dapat bereaksi dengan air  
 D.  $\text{Na}^+$  berasal dari basa kuat dan  $\text{Cl}^-$  dari asam kuat tidak dapat bereaksi dengan air  
 E.  $\text{K}^+$  berasal dari basa kuat dan  $\text{CN}^-$  dari asam kuat tidak dapat bereaksi dengan air

Apakah anda yakin dengan alasan yang anda berikan?

A. Yakin  
 B. Tidak yakin

Gambar 1. Jawaban peserta didik pada TP 1

Berdasarkan gambar 2, peserta didik memilih jawaban benar dalam menentukan larutan yang tidak mengalami peristiwa hidrolisis tapi tidak yakin dengan jawaban yang dipilih, namun peserta didik salah dalam memilih alasan dan tidak yakin dengan alasan yang dipilih. Seharusnya jawaban yang tepat untuk soal nomor 3 yaitu opsi C (IV). Garam NaCl tidak mengalami peristiwa hidrolisis ketika dilarutkan dalam air, karena  $\text{Na}^+$  kation dari basa kuat dan  $\text{Cl}^-$  anion dari asam kuat tidak dapat bereaksi dengan air. Garam NaCl akan terionisasi sempurna ketika dilarutkan dalam air seperti yang diperlihatkan pada gambar submikroskopik. Sehingga alasan yang tepat yaitu opsi D ( $\text{Na}^+$  berasal dari basa kuat dan  $\text{Cl}^-$  dari asam kuat tidak dapat bereaksi dengan air).

Dipertegas juga dengan hasil wawancara peserta didik mengatakan bahwa garam yang terhidrolisis sempurna, sebagian, ataupun tidak terhidrolisis dapat ditentukan oleh komponen penyusunnya. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Darmiyanti, dkk (2017) yang menyatakan bahwa garam yang mengalami hidrolisis terdiri dari komponen asam lemah dan basa lemah yang dapat bereaksi dengan air<sup>[22]</sup>. Namun, peserta didik belum bisa menentukan komponen asam basa penyusun garam, karena peserta didik dituntut untuk menghafal komponen penyusun dari larutan garam tersebut. Hal ini selaras dengan hasil penelitian Amelia & Nurbaity (2014) yang menemukan bahwa peserta didik pada umumnya menjawab hanya berdasarkan hafalan saja terkait ion-ion yang bertindak sebagai asam dan basa, tanpa didasari pemahaman ilmu yang tepat<sup>[23]</sup>.

Secara umum, pemahaman peserta didik dalam menentukan jenis-jenis hidrolisis garam masih belum utuh, karena mereka cenderung menghafal tanpa bisa menjelaskan proses hidrolisis berdasarkan tiga level representasi kimia. Hal ini menunjukkan bahwa model mental yang dimiliki peserta didik belum sesuai dengan konsep ilmiah mengenai garam yang mengalami hidrolisis.

Pada TP 2 (menentukan sifat garam), peserta didik disajikan dengan multirepresentasi kimia, yaitu submikroskopik dan simbolik. Mereka diminta untuk menentukan sifat larutan garam, apakah bersifat asam atau basa. Selain itu, peserta didik juga diminta untuk memberikan alasan dan keyakinan atas pilihan mereka. Model mental yang diharapkan yaitu SM, namun hanya 6,95% peserta didik yang mencapainya. Model mental yang dominan adalah *Initial Model* (I) dengan persentase sebesar 38,89%. Peserta didik yang lainnya memiliki model mental yang beragam yaitu SY-A sebesar 6,95%, SM sebesar 36,11%, dan I sebesar 38,89%. Dominannya model mental *Initial Model* (38,89%) menunjukkan bahwa jawaban peserta didik tidak sesuai dengan konsep ilmiah dan mencerminkan pemahaman yang rendah (No Understanding, NU).

Berdasarkan hasil tes diagnostik dan wawancara, terdapat kesesuaian sebesar 91,67%. Pada contoh soal TP 2 yang ditunjukkan pada Gambar 2, peserta didik memilih jawaban yang salah dalam menentukan pasangan persamaan reaksi yang dihasilkan dari larutan garam yang bersifat asam, dan mereka tidak yakin dengan jawaban yang dipilih. Selain itu, peserta didik memilih alasan yang salah tetapi yakin dengan alasan tersebut. Jawaban yang tepat untuk soal nomor 4 adalah opsi D (4 dan 2).

4. Perhatikan persamaan reaksi berikut ini

1)  $\text{CH}_3\text{COO}^- (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} (\text{aq}) + \text{OH}^- (\text{aq})$

2)  $\text{Br}^- (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightleftharpoons \text{HBr} (\text{aq}) + \text{OH}^- (\text{aq})$

3)  $\text{Br}^- (\text{l}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightleftharpoons \text{HBr} (\text{aq}) + \text{OH}^- (\text{aq})$

4)  $\text{NH}_4^+ (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_3 (\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq})$

Berdasarkan persamaan reaksi diatas, pasangan persamaan reaksi yang dihasilkan dari larutan garam yang bersifat asam ditunjukkan oleh nomor...

A. 1 dan 2

B. 2 dan 3

C. 1 dan 4

D. 4 dan 2

E. 1 dan 3

Apakah anda yakin dengan jawaban yang anda berikan?

A. Yakin

B. Tidak yakin

Alasan berikut yang mendukung jawaban anda?

A. Ion  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  yang berasal dari asam kuat dan ion  $\text{Br}^-$  berasal dari basa lemah akan menghasilkan ion  $\text{H}_3\text{O}^+$  lebih banyak dari ion  $\text{OH}^-$  dalam larutan sehingga larutan bersifat asam

B. Ion  $\text{NH}_4^+$  yang berasal dari basa lemah dan ion  $\text{Br}^-$  berasal dari asam kuat akan menghasilkan ion  $\text{H}_3\text{O}^+$  lebih banyak dari ion  $\text{OH}^-$  dalam larutan sehingga larutan bersifat asam

C. Ion  $\text{NH}_4^+$  yang berasal dari basa lemah dan ion  $\text{Br}^-$  berasal dari asam lemah akan menghasilkan ion  $\text{H}_3\text{O}^+$  lebih banyak dari ion  $\text{OH}^-$  dalam larutan sehingga larutan bersifat asam

D. Ion  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  yang berasal dari asam lemah dan ion  $\text{Br}^-$  berasal dari basa kuat akan menghasilkan ion  $\text{H}_3\text{O}^+$  lebih banyak dari ion  $\text{OH}^-$  dalam larutan sehingga larutan bersifat asam

E. Ion  $\text{NH}_4^+$  yang berasal dari basa kuat dan ion  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  berasal dari asam lemah akan menghasilkan ion  $\text{H}_3\text{O}^+$  lebih sedikit dari ion  $\text{OH}^-$  dalam larutan sehingga larutan bersifat asam

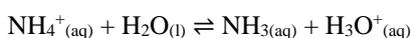
Apakah anda yakin dengan alasan yang anda berikan?

A. Yakin

B. Tidak yakin

Gambar 2. Jawaban peserta didik pada TP 2

Lebih lanjut, pasangan reaksi yang dihasilkan dari larutan garam bersifat asam yaitu  $\text{NH}_4^+$  dengan  $\text{Br}^-$ .  $\text{NH}_4^+$  sebagai basa lemah yang bereaksi dengan air mengalami kesetimbangan, dan reaksi yang terjadi merupakan reaksi hidrolisis kation (ion positif).  $\text{NH}_4^+$  mengikat ion  $\text{OH}^-$ , sehingga menyisakan ion  $\text{H}^+$ , yang menyebabkan peningkatan konsentrasi ion  $\text{H}^+$  dalam larutan yang membuat larutan tersebut bersifat asam. Sementara itu,  $\text{Br}^-$  tidak mengalami hidrolisis, yang berarti hidrolisis yang terjadi adalah hidrolisis parsial/sebagian. Hal ini dapat dijelaskan secara simbolik, seperti reaksi berikut:



Oleh karena itu, opsi alasan yang tepat yaitu opsi B (Ion  $\text{NH}_4^+$  yang berasal dari basa lemah dan ion  $\text{Br}^-$  berasal dari asam kuat akan menghasilkan ion  $\text{H}_3\text{O}^+$  lebih

banyak dari ion  $\text{OH}^-$  dalam larutan sehingga larutan bersifat asam).

Hasil wawancara juga menunjukkan bahwa peserta didik mengetahui bahwa sifat larutan garam dapat ditentukan berdasarkan sifat dan kekuatan asam-basa penyusunnya, namun mereka belum memahami penguraian dan reaksi yang terjadi ketika garam dilarutkan dalam air. Hal ini sejalan dengan penelitian Darmiyanti, dkk (2017) mengatakan bahwa sebagian besar peserta didik mempunyai konsep alternatif, karena peserta didik lebih sering langsung menentukan sifat asam, basa, atau netral suatu garam tanpa mengetahui reaksi yang terjadi [22]. Meskipun demikian, sebagian besar peserta didik masih kesulitan menentukan komponen asam basa penyusun garam.

Berdasarkan hasil penelitian ini diketahui bahwa pemahaman peserta didik dalam menentukan sifat garam masih belum utuh, karena mereka cenderung menghafal tanpa mampu merepresentasikan level submikroskopik dan simbolik dalam pembelajaran. Oleh karena itu model mental yang ditunjukkan oleh peserta didik belum sesuai dengan konsep ilmiah mengenai sifat garam yang mengalami hidrolisis. Seharusnya, dalam menentukan sifat suatu larutan garam peserta didik bisa melihat dari proses hidrolisis yang dihasilkan. Jika senyawa garam terurai dalam air maka akan menghasilkan ion  $\text{H}^+$  atau  $\text{OH}^-$  berlebih dan ion tersebut yang dapat menentukan sifat larutan garam.

Pada TP 3 (kesetimbangan ion larutan garam), kategori model mental yang dominan yaitu SY-B dengan persentase sebesar 44,45%. Pada TP ini, peserta didik disajikan dengan representasi kimia berupa submikroskopik, simbolik, dan beberapa persamaan reaksi larutan garam. Mereka diminta untuk menentukan reaksi hidrolisis yang benar beserta alasan dan keyakinan terhadap pilihan mereka. Model mental yang diharapkan yaitu SM, namun hanya 12,5% peserta didik yang mencapainya. Peserta didik yang lainnya memiliki model mental yang beragam yaitu SY-A sebesar 8,33%, SM sebesar 19,44%, dan I sebesar 15,28%. Dominannya model mental SY-B menunjukkan bahwa jawaban peserta didik mengandung beberapa komponen yang sesuai dengan konsep ilmiah, namun masih pada tingkat pemahaman konsep yang parsial (PU).

Berdasarkan hasil tes diagnostik dan wawancara peserta didik menunjukkan kesesuaian yaitu sebesar 88,89%. Salah satu contoh soal pada TP 3 ditunjukkan pada Gambar 3.

6. Berdasarkan persamaan reaksi dibawah ini yang merupakan reaksi hidrolisis yang benar terdapat pada ...

i)  $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{NO}_3^-$   
 $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$   
 $\text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NO}_2^- + \text{H}_3\text{O}^+$

ii)  $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{NO}_3^-$   
 $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$   
 $\text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NO}_3^- + \text{H}_3\text{O}^+$

iii)  $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{NO}_3^-$   
 $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$   
 $\text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NO}_3^- + \text{H}_3\text{O}^+$

A. Persamaan reaksi i saja  
 B. Persamaan reaksi i dan ii  
 C. Persamaan reaksi ii saja  
 D. Persamaan reaksi ii dan iii  
 E. Persamaan reaksi iii saja

Apakah anda yakin dengan jawaban yang anda berikan?  
 A. Yakin  
 B. Tidak yakin

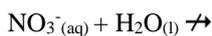
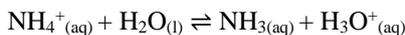
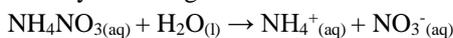
Alasan berikut yang mendukung jawaban yang anda berikan?  
 A.  $\text{NH}_4^+$  merupakan kation yang berasal dari basa lemah yang mampu bereaksi dengan air sehingga menghasilkan  $\text{H}_3\text{O}^+$   
 B.  $\text{NH}_4^+$  merupakan anion yang berasal dari basa lemah yang mampu bereaksi dengan air sehingga menghasilkan  $\text{H}_3\text{O}^+$   
 C.  $\text{NO}_3^-$  merupakan kation yang berasal dari asam kuat yang mampu bereaksi dengan air sehingga menghasilkan  $\text{OH}^-$   
 D.  $\text{NO}_3^-$  merupakan anion yang berasal dari asam kuat yang mampu bereaksi dengan air sehingga menghasilkan  $\text{OH}^-$   
 E.  $\text{NO}_3^-$  merupakan anion yang berasal dari basa kuat yang mampu bereaksi dengan air sehingga menghasilkan  $\text{OH}^-$

Apakah anda yakin dengan alasan yang anda berikan?  
 A. Yakin  
 B. Tidak yakin

Gambar 3. Jawaban peserta didik pada TP 3

Pada contoh soal TP 3 yang ditunjukkan dalam Gambar 4, peserta didik memilih jawaban yang benar dalam menentukan persamaan reaksi hidrolisis, namun mereka tidak yakin dengan pilihan tersebut dan memilih alasan yang salah, tetapi merasa yakin dengan alasan yang dipilih.

Jawaban yang tepat untuk soal nomor 6 adalah opsi D (persamaan reaksi iii saja). Garam  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  dilarutkan dalam air akan mengalami hidrolisis parsial, yang mana yang terhidrolisis yaitu kation dari basa lemah, sehingga reaksinya mengalami kesetimbangan. Sedangkan anion dari asam kuat sendiri tidak terhidrolisis, sehingga dapat dituliskan reaksi yang benar yaitu sebagai berikut.



Oleh karena itu, alasan yang tepat adalah opsi A ( $\text{NH}_4^+$ ) merupakan kation yang berasal dari basa lemah yang mampu bereaksi dengan air sehingga menghasilkan  $\text{H}_3\text{O}^+$ .

Dipertegas juga dengan hasil wawancara, banyak peserta didik yang belum mengetahui bahwa dalam peristiwa hidrolisis terdapat konsep kesetimbangan kimia. Hal ini sejalan dengan penelitian Darmiyanti, dkk (2017) yaitu ditemukan hanya terdapat satu peserta

didik yang mengetahui terdapat proses kesetimbangan kimia dalam peristiwa hidrolisis<sup>[22]</sup>.

Literasi yang ada menjelaskan bahwa reaksi kation dan anion pada senyawa garam yang terhidrolisis membentuk kesetimbangan larutan. Konsep kesetimbangan merupakan reaksi dinamik, dimana keadaan dua reaksi yang berlawanan terjadi dengan laju yang sama serta konsentrasi reaktan dan produk tidak ada perubahan<sup>[24]</sup>. Namun pada larutan garam yang tidak mengalami hidrolisis juga tidak akan terjadi kesetimbangan pada reaksi yang terjadi, karena kesetimbangan disosiasi air pada larutan garam tersebut tidak dipengaruhi (tetap)<sup>[23]</sup>.

Pada TP 4 (menghitung pH larutan garam), peserta didik diminta untuk menghitung pH/pOH larutan garam, disajikan dengan multirepresentasi kimia yaitu makroskopik, submikroskopik, dan simbolik, peserta didik dapat menghitung pH/pOH larutan garam, serta memberikan alasan mengenai jawaban yang sudah dipilih, dan keyakinan dari memilih jawaban dan alasan tersebut. Model mental yang diharapkan yaitu *Scientific Model*, namun dari hasil penelitian baru 5,56% peserta didik yang SM. Model mental yang dominan adalah SY-B dengan persentase sebesar 38,89%. Peserta didik yang lainnya memiliki model mental yang beragam yaitu *Synthesis-Partial Understanding A* sebesar 11,11%, *Synthesis-Partial Understanding B* sebesar 38,89%, *Synthesis Misconception* sebesar 20,37%, dan *Initial Model* sebesar 24,07%. Peserta didik lebih cenderung memiliki model mental *Synthesis-Partial Understanding B* sebesar 38,89%. Artinya, jawaban peserta didik mengandung hanya beberapa komponen respon yang diterima secara ilmiah, sehingga termasuk dalam tingkat pemahaman PU.

Berdasarkan hasil tes diagnostik dan wawancara, kesesuaian antara keduanya mencapai 88,89%. Salah satu contoh soal pada TP 4 ditunjukkan pada Gambar 4

8. Perhatikan gambar berikut ini!

Gambar 4.

Berdasarkan gambar 4, maka nilai pH larutan  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  yang diperoleh sebesar ... ( $K_a \text{ NH}_3 = 1,8 \times 10^{-5}$ )

A.  $3,5 - \log 0,83$   
 B.  $5 - \log 1,18$   
 C.  $3 - \log 1,87$   
 D.  $3 - \log 2,24$   
 E.  $3,5 - \log 5$

Apakah anda yakin dengan jawaban yang anda berikan?  
 A. Yakin  
 B. Tidak yakin

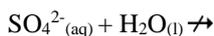
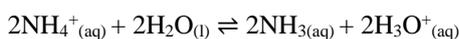
Alasan berikut yang mendukung jawaban yang anda berikan?

A.  $[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a}} (0,125 \text{ M}) \times 1$   
 B.  $[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a}} (0,125 \text{ M}) \times 2$   
 C.  $[\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a}} (0,125 \text{ M}) \times 2$   
 D.  $[\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a}} (0,125 \text{ M}) \times 1$   
 E.  $[\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a}} (0,125 \text{ M}) \times 1$

Apakah anda yakin dengan alasan yang anda berikan?  
 A. Yakin  
 B. Tidak yakin

Gambar 4. Jawaban Peserta Didik pada TP 4

Contoh soal pada TP 4 (Gambar 4) menunjukkan bahwa peserta didik memilih jawaban yang benar dalam menghitung pH larutan garam, namun mereka memilih alasan yang salah dan yakin dengan alasan tersebut. Seharusnya, jawaban yang tepat adalah opsi B (5-log 1,18). Dalam kasus larutan  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  mengalami hidrolisis parsial,  $\text{NH}_4^+$  (kation dari basa lemah) bereaksi dengan  $\text{OH}^-$  dalam air menghasilkan ion  $\text{H}_3\text{O}^+$  berlebih, menjadikan larutan garam  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  ini bersifat asam. Reaksi yang benar adalah:



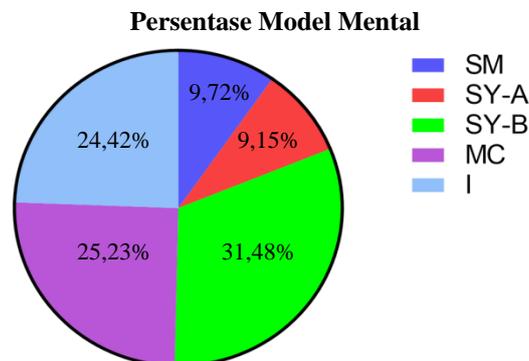
Berdasarkan reaksi di atas terdapat perbandingan koefisien antara garam dengan jumlah basa lemah yang dihasilkan dari reaksi hidrolisis, yaitu 1:2 sehingga  $[\text{B}^+] = 2[\text{G}]$ . Rumus yang tepat digunakan untuk menghitung pH yaitu  $[\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b}} \times 2[\text{G}]$ . Sehingga opsi alasan yang tepat yaitu opsi C  $[\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b}} (0,125 \text{ M}) \times 2$ .

Banyak peserta didik yang keliru dalam mengikutsertakan koefisien dalam menghitung pH suatu larutan. Seharusnya konsentrasi kation yang terhidrolisis tersebut merupakan kation yang bervalensi 2, namun berdasarkan jawaban peserta didik hanya dinyatakan bahwa konsentrasi kation yang terhidrolisis adalah bervalensi 1. Akibatnya peserta didik salah dalam menghitung pH suatu larutan garam. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Amelia & Nurbaity (2014) yang menjelaskan bahwa peserta didik masih mengalami miskonsepsi dalam menghitung konsentrasi ion  $\text{OH}^-$  pada proses hidrolisis. Berdasarkan hasil persamaan hidrolisis anion garam yang terhidrolisis diketahui koefisiennya adalah dua, namun peserta didik tidak mengalikan konsentrasi anion garam dengan koefisien tersebut<sup>[23]</sup>.

Keberhasilan peserta didik dalam memecahkan persoalan dalam menghitung pH suatu larutan menunjukkan bahwa mereka telah memahami konsep kimia. Namun berdasarkan hasil wawancara, peserta didik lebih cenderung menghafal rumus tanpa memahami konsep kimia tersebut. Hal ini sejalan dengan penelitian Nurlaila, (2018) representasi submikroskopik dan simbolik lebih cenderung dihafalkan peserta didik dalam bentuk deskripsi kata-kata sehingga mereka tidak dapat memvisualisasikan struktur zat dan proses yang mengalami reaksi<sup>[25]</sup>.

Persentase rata-rata model mental peserta didik secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 5. Model mental peserta didik pada materi hidrolisis garam

didominasi oleh kategori SY-B dengan persentase 31,48%, yang menunjukkan bahwa pemahaman mereka masih belum utuh atau sesuai dengan pemahaman ilmiah yang diharapkan. Hasil ini juga diperkuat oleh hasil wawancara dengan peserta didik.



Gambar 5. Persentase rata-rata model mental peserta didik

Hasil wawancara peserta didik menunjukkan bahwa masih banyak peserta didik yang merasa kesulitan dalam menentukan sifat dan kekuatan asam basa, penulisan reaksi, perhitungan, serta kesulitan dalam memahami gambar-gambar submikroskopik. Beberapa peserta didik mengaku sudah pernah melihat gambar multirepresentasi kimia pada PPT, video, buku, ataupun LKPD, namun mereka masih kesulitan untuk memahaminya. Disamping itu, beberapa peserta didik juga masih kesulitan dalam memahami materi yang menjadi prasyarat untuk materi hidrolisis garam ini, seperti materi asam basa, kesetimbangan, dan stoikiometri.

Hasil wawancara menunjukkan kesesuaian antara tes diagnostik dan jawaban yang diberikan oleh peserta didik. Persentase kesesuaian antara tes diagnostik dengan wawancara peserta didik dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Persentase kesesuaian hasil tes dengan wawancara

Tujuan Pembelajaran (TP)	Persentase Kesesuaian
Jenis-jenis hidrolisis garam	88,89%
Sifat-sifat garam	91,67%
Kesetimbangan ion larutan garam	88,89%
Perhitungan pH larutan garam	88,89%

Kesesuaian antara jawaban tes dan wawancara peserta didik pada materi hidrolisis garam menunjukkan persentase yang cukup tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa sebagian besar peserta didik menjawab tes diagnostik dengan benar sesuai dengan pemahaman yang mereka miliki.

Model mental peserta didik dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu penjelasan guru, pengalaman hidup sehari-hari, bahasa dan kata-kata, lingkungan sosial, serta hubungan sebab-akibat dan intuisi<sup>[26]</sup>. Sedikitnya peserta didik yang memiliki model mental *Scientific Model*, ini dapat disebabkan karena dalam proses pembelajaran disekolah masih sedikit menerapkan tiga level representasi, terutama pada level submikroskopik. Sehingga peserta didik kesulitan dalam menginterpretasikan fenomena pada materi hidrolisis garam yang bersifat kompleks dan abstrak. Serta peserta didik juga belum terbiasa mengerjakan soal dengan empat tingkatan yang mempertautkan tiga level representasi didalamnya, karena biasanya soal evaluasi yang diberikan oleh guru hanya lebih terfokus pada penggunaan rumus atau persamaan matematika lainnya saja. Akibatnya, peserta didik lebih cenderung menghafal ketimbang memahami konsep yang sebenarnya.

Hasil wawancara dengan peserta didik juga menunjukkan bahwa mereka mengalami kesulitan untuk menentukan sifat dan kekuatan asam basa, penulisan reaksi, perhitungan, dan kesulitan dalam memahami gambar-gambar submikroskopik. Beberapa dari peserta didik sudah pernah melihat gambar multirepresentasi kimia pada PPT, video, buku, ataupun LKPD, namun peserta didik masih belum memahami gambar-gambar tersebut. Karena dari ketiga level representasi kimia, kesulitan tertinggi peserta didik terdapat pada level submikroskopik, sehingga peserta didik belum mampu membangun interkoneksi antara ketiga level representasi kimia tersebut<sup>[27][28]</sup>. Secara umum peserta didik juga masih kesulitan dalam memahami materi yang menjadi prasyarat untuk materi hidrolisis garam ini, seperti materi asam basa, kesetimbangan, dan stoikiometri. Sesuai dengan temuan penelitian yang dilakukan oleh Pepteti & Latisma (2022) yang menunjukkan bahwa salah satu faktor yang menyebabkan kesulitan dalam mempelajari hidrolisis garam yaitu kurangnya pemahaman konsep pada materi asam basa dan persamaan reaksi kimia<sup>[29]</sup>.

Persentase kesesuaian antara jawaban tes dan jawaban wawancara peserta didik untuk setiap tujuan pembelajaran yaitu pada TP 1 sebesar 88,89%, TP 2 sebesar 91,67%, TP 3 sebesar 88,89%, dan TP 4 sebesar 88,89%. Rata-rata keseluruhan kesesuaian antara jawaban tes dan jawaban wawancara peserta didik pada materi hidrolisis garam yaitu 89,58%. Hasil ini menunjukkan sebagian besar peserta didik dalam menjawab tes diagnostik benar sesuai dengan pemahaman yang dimilikinya, namun ada sebagian kecil peserta didik yang menunjukkan ketidaksesuaian antara jawaban tes dengan jawaban wawancara. Hal tersebut diduga kemungkinan peserta didik hanya menjawab berdasarkan tebakan saja ataupun mencontek dari teman, walaupun peneliti sudah mengawasi tidak

dapat dipungkiri juga ada sebagian kecil yang diluar jangkauan pengawasan. Namun bisa juga disebabkan oleh beberapa faktor lainnya seperti kurang efektifnya waktu wawancara dengan peserta didik karena dilakukan pada saat mendekati jam pulang mengakibatkan peserta didik menjadi tidak fokus dalam menjawab pertanyaan wawancara.

Berdasarkan hasil analisis terkait model mental peserta didik pada materi hidrolisis garam di SMAN 1 Lengayang, diharapkan dapat dijadikan evaluasi bagi guru dalam merancang suatu strategi pembelajaran yang lebih baik kedepannya, agar terbentuk suatu pemahaman peserta didik yang utuh yang akan tersimpan dalam ingatan jangka panjang, dan dapat menciptakan kemampuan berpikir kritis yang baik. Cara untuk mewujudkan hal tersebut salah satunya dengan menghubungkan tiga level representasi untuk setiap materi dalam pembelajaran, terutama pada level submikroskopik, visualisasi pada level submikroskopik dapat menggunakan media pembelajaran seperti power point, modymod, ataupun media animasi lainnya. Selain itu berdasarkan hasil penelitian dari Umayah, dkk (2023) dengan memasukkan AR (*Augmented Reality*) dalam pembelajaran juga dapat meningkatkan kemampuan belajar peserta didik dalam memahami representasi submikroskopik<sup>[30]</sup>. Dengan demikian peserta didik lebih mudah memahami konsep kimia yang bersifat abstrak, dan harapannya dapat tercipta pemahaman peserta didik yang utuh dengan kategori model mental *Scientific Model*.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pada materi hidrolisis garam di SMAN 1 Lengayang masih sedikit peserta didik yang memiliki pemahaman yang sesuai secara ilmiah, karena masih rendahnya pemahaman peserta didik dalam menerapkan tiga level representasi. Hal ini dibuktikan dari analisis model mental peserta didik, secara keseluruhan persentase rata-rata model mental peserta didik yang cukup beragam, yaitu *Scientific Model*, sebesar 9,72%, *Synthesis-Partial Understanding A* sebesar 9,15%, *Synthesis-Partial Understanding B* sebesar 31,48%, *Synthesis Misconception* sebesar 25,23%, dan *Initial Model* sebesar 24,42%.

Berdasarkan analisis model mental peserta didik, harapannya bisa menjadi pertimbangan bagi guru dalam merancang suatu strategi pembelajaran yang lebih baik kedepannya, agar dapat tercipta model mental peserta didik dengan kategori *Scientific Model*, yang memiliki pemahaman yang sesuai dengan konsep secara ilmiah.

#### REFERENSI

- [1] Jansoon N, Coll RK. Understanding Mental Models of Dilution in Thai Students. 2009. 4(2): 147–68.
- [2] Kholidanata F, Wiji, Yuliani G. *Jurnal Riset dan*

- Praktik Pendidikan Kimia*. 2023;11(2):24–36.
- [3] Sandi A. *EDUKATIF: Jurnal Ilmu Pendidikan Research & Learning in Education Ingatan II: Pengorganisasian, Lupa dan Model-Model Ingatan*. 2021. 3(1): 115–23.
- [4] Gilbert JK, Treagust D. *Multiple Representations in Chemical Education*. Australia: Springer; 2009.
- [5] Musa WJ., Mantuli MA, Tangio JS, Iyabu H, Kilo J La, Kilo AK. Identifikasi Pemahaman Konsep Tingkat Representasi Makroskopik, Mikroskopik, dan Simbolik pada Materi Ikatan Kimia. *Jambura J Educ Chem*. 2023. 5(1): 52–9.
- [6] Chittleborough G, Treagust DF. The Modelling Ability of Non-Major Chemistry Students and Their Understanding of The Sub-Microscopic Level. *Chem Educ Res Pract*. 2007. 8(3): 274–92.
- [7] Ridwan A, Education C, Program P, Sciences N, Timur KJ. Analysis of Students Mental Models Through POE ( Predict Observe Explain) Method in Salt Hydrolysis Topic. 2020. 5(1): 80–90.
- [8] Atikah A, Habiddin H, Nazriati N, Rahayu S, Dasna IW. A Systematic Literature Review: Model Mental pada Konsep-Konsep Kimia. *J Inov Pendidikan Kim*. 2023. 17(2): 106–15.
- [9] Laliyo ALR. Model Mental Siswa dalam Memahami Perubahan Wujud Zat. *J Penelit dan Pendidik*. 2011. (c):1–12.
- [10] Devetak I, Lorber Drogenik ED, Jurišević M, Glazar SA. Comparing Slovenian Year 8 and Year 9 Elementary School Pupils' Knowledge of Electrolyte Chemistry and Their Intrinsic Motivation. *Chem Educ Res Pract*. 2009. 10(4): 281–90.
- [11] Kania VI, Samsudin A, Aminudin AH. Multitier of Greenhouse Effect (MoGE) Instrument Development to Identify Middle School Students' Mental Model in Thailand with Rasch Analysis. *Int J Adv Sci Technol*. 2020. 29(7).
- [12] Redhana IW, Sudria IB, Suardana IN, Suja IW, Universitas VDP. *Students' Mental Models in Acid-Base Topic*. 2020.
- [13] Hasanah D, Wiji W, Mulyani S, Widhiyanti T. Students' Mental Model Profiles on Chemical Bonding Concept Using a Two-Tier Mental Model Diagnostic Test (TDM-Two-Tier). *J Penelit Pendidik IPA*. 2023. 9(11): 10466–10474.
- [14] Suja IW, Sudiana IK, Redhana IW, Sudri IBN. Mental Model of Prospective Chemistry Teachers on Electrolyte and Nonelectrolyte Solutions Mental Model of Prospective Chemistry Teachers on Electrolyte and Nonelectrolyte Solutions. *J*. 2021.
- [15] Istiyono E, Dwandaru WSB, Fenditasari K, Ayub MRSSN, Saepuzaman D. *European Journal of Educational Research*. 2018. 12(1): 371–85.
- [16] Maulidiana CV, Azra F. Development of Four-tier Diagnostic Test Instrument to Identify Students' Mental Models on Salt Hydrolysis Materials. *J Pendidik dan Pembelajaran Kim*. 2023. 12(3): 116–126.
- [17] Albaiti A, Lapa AA. Fenomena Kelarutan dan Produk Kelarutan: SMA Papua Model Mental Siswa Sekolah. 2022. 19(2): 481–95.
- [18] Pikoli M, Sukertini K, Isa I. Analisis Model Mental Siswa dalam Mentransformasikan Konsep Laju Reaksi Melalui Multipel Representasi. *Jambura J Educ Chem*. 2022. 4(1): 8–12.
- [19] Zhao Y, Gao Y, Hao XL, Ren FF. Do Inconsistent Mental Models Impact Performance? Moderating Effects of Managerial Interpretation and Practice Sets. *Front Psychol*. 2023;14.
- [20] Permatasari MB, Rahayu S, Dasna IW. Chemistry Learning Using Multiple Representations: A Systematic Literature Review. *J Sci Learn*. 2022. 5(2): 334–41.
- [21] Santi AN is, Rahayu M. Analisis Miskonsepsi Siswa Pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit Menggunakan Instrumen Multirepresentasi Four-Tier Diagnostic Test Berbasis Piktorial. *UNESA J Chem Educ*. 2022. 11(3): 210–9.
- [22] Darmiyanti W, Rahmawati Y, Kurniadewi F, Ridwan A. Analisis Model Mental Siswa dalam Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle 8E Pada Materi Hidrolisis Garam. *J Ris Pendidik Kim*. 2017. 1(1): 38–51.
- [23] Amelia D, Nurbaity M. Analisis Miskonsepsi Siswa pada Materi Hidrolisis Garam Menggunakan Teknik CRI (Certainty of Response Index) Termodifikasi. 2014;4(1).
- [24] Petrucci HR dkk. *Kimia Dasar Prinsip-prinsip dan Aplikasi Modern*. Jakarta: Erlangga; 2011.
- [25] Nurlaila N. Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik dengan Menggunakan Media Animasi dengan Pendekatan Submikroskopik Pada Pembelajaran Ikatan Kimia di Kelas X IPA. *J Pengabd Magister Pendidik IPA*. 2018;1(1).
- [26] Lin JW, Chiu MH. The Mismatch Between Students' Mental Models of Acids/Bases and Their Sources and Their Teacher's Anticipations Thereof. *Int J Sci Educ*. 2010. 32(12): 1617–46.
- [27] Sari RP, Seprianto S. Analisis Kemampuan Multipel Representasi Mahasiswa FKIP Kimia Universitas Samudra Semester II Pada Materi Asam Basa dan Titrasi Asam Basa. *J Pendidik Sains Indones*. 2018. 6(1): 55–62.
- [28] Suari NNJ. Profil Model Mental Siswa Tentang Larutan Elektrolit Dan Nonelektrolit. *J Pendidik Kim Indones*. 2019. 2(2): 59.
- [29] Pepteti S, DJ L. Deskripsi Kesulitan Belajar Siswa Kelas XI MIPA SMAN 2 Solok Selatan pada Materi Hidrolisis Garam. *J Pendidik MIPA*. 2022. 12(September): 402–409.
- [30] Umayah A, Paristiowati M, Dianhar H, Azizah N, Hasibuan P. Augmented Reality and Student Learning: Analysis of Mental Models of Salt Hydrolysis at SMAN 51 Jakarta, Indonesia. 2023. 22–30.