

**ARTICLE**

---

---

**ANALISIS MODEL MENTAL SISWA DALAM PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *LEARNING CYCLE 8E* PADA MATERI HIDROLISIS GARAM**

Waskitarini Darmiyanti<sup>1</sup>, Yuli Rahmawati<sup>1</sup>, Fera Kurniadewi<sup>2</sup>, dan Achmad Ridwan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Kimia, <sup>2</sup>Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Jalan Rawamangun Muka, 13220, Jakarta, Indonesia

*Corresponding author: waskitarini25@gmail.com*

**Abstrak**

*Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis model mental siswa di SMA Negeri 42 di Jakarta dalam penerapan model pembelajaran Learning Cycle 8E pada materi hidrolisis garam. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2016/2017. Subjek penelitian adalah siswa kelas XI MIPA 5 sebanyak 36 siswa. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan teknik pengumpulan data berupa teknik writing-drawing, wawancara mendalam, observasi kelas, reflektif jurnal siswa. Teknis analisis data yang dilakukan menurut Miles dan Huberman yaitu reduksi data, penyajian data, dan verifikasi. Observasi kelas dilakukan sebelum dan sesudah pelaksanaan penelitian, hal ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik siswa dan lingkungan pembelajaran di dalam kelas. Sedangkan teknik wawancara dilakukan setelah proses pembelajaran, hal tersebut dilakukan untuk memahami model mental siswa secara mendalam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa kelas XI MIPA 5 berdasarkan hasil lembar kerja yang siswa kerjakan, pada sub materi konsep dan proses reaksi hidrolisis dan konsep, sifat-sifat dan pH larutan garam di peroleh bahwa setiap tahap munculnya model mental siswa dihasilkan kategori diantaranya paham, tidak paham, dan miskonsepsi. Ketiga kategori tersebut dianalisis pada keempat tahap munculnya pemahaman konsep siswa dari model pembelajaran Learning Cycle 8E yaitu explore, elaborate, extend, dan explain. siswa membangun model mental berdasarkan pemahaman dan pengalaman siswa yang dipengaruhi oleh lingkungan sekitar. Model pembelajaran ini juga berdampak pada perkembangan soft skills antara lain empati komunikasi, berfikir kritis, dan bekerja sama.*

**Kata kunci:** Pembelajaran Kimia, Model Mental, Hidrolisis Garam, Learning Cycle 8E

**Abstract**

*This study aims to analyse the students' mental model of students in SMA 42 Jakarta in the implementation of Learning Cycle 8E learning model on salt hydrolysis learning. This research was conducted in first semester of 2016/2017 academic year. There are 36 students of year XI in MIPA 5 was involved in the study. This qualitative research was conducted with the data collection of writing-drawing technique, in-depth interviews, classroom observation, student journal reflective. The Miles and Huberman data analysis was employed with quality standards of data reduction, display data, and verification. Class observation conducted before and after the learning Cycle 8E was implemented for understanding, the characteristics of students and classroom learning environment. The interview technique was conducted to have deep understanding the students' mental model. The result showed that the students developed understanding on the concept of hydrolysis reaction process and pH of salt solution which were generated categories of understanding, not understanding, and misconception. The three categories are seen from the four stages of the learning Cycle 8E which are explore, elaborate, extend, and explain. students' understanding and mental model development are influenced by the learning environment and prior knowledge. This model also has developed students' soft skills of empathy communication, critical thinking and collaboration skills.*

**Keyword:** Chemistry Education, Mental Model, Salt Hydrolysis, Learning Cycle 8E

## 1. Pendahuluan

Kimia adalah salah satu cabang ilmu pengetahuan yang penting, ilmu mempelajari bangun (struktur) materi dan perubahan-perubahan yang dialami materi dalam proses alamiah maupun dalam eksperimen yang direncanakan. Kimia adalah salah satu cabang ilmu yang penting, visualisasi memainkan peran utama dalam praktik sehari-hari para ahli kimia. Untuk menyelidiki fenomena alam melalui gagasan molekul, atom, dan partikel subatomik, dan hubungan di antara mereka, ahli kimia telah mengembangkan berbagai representasi, seperti model molekuler, struktur kimia, formula, persamaan, dan symbol [15]. Ilmu kimia membutuhkan kemampuan untuk merepresentasikan, menerjemahkan, menyesuaikan strategi dan kondisi pembelajaran dengan masalah-masalah kimia dalam bentuk representasi makroskopik, mikroskopik, dan simbolik secara simultan guna membangun pemahaman ilmu kimia yang baik dan benar [8]. Pembelajaran Kimia dipelajari dari segi komposisi, struktur, dan sifat zat atau materi dari skala atom (mikroskopik) hingga molekul serta perubahan atau transformasi serta interaksi siswa untuk membentuk materi yang ditemukan sehari-hari. Konsep ilmu kimia lebih lanjut atau teori tidak dapat dengan mudah dipahami jika konsep-konsep yang mendasari ilmu tersebut tidak dipahami oleh siswa [3].

Pembelajaran kimia secara utuh dan akan lebih bermakna jika dikaitkan dengan ketiga level ilmu kimia yaitu level makroskopik, level mikroskopik dan level simbolik [5;9]. Pemahaman siswa terhadap pembelajaran kimia dilihat dari kemampuannya dalam menghubungkan ketiga aspek, karena dalam memahami kimia secara mendalam siswa harus mampu menyeimbangkan hubungan konsep dalam kimia dengan ketiga level tersebut, hal ini dapat membantu siswa dalam mengatasi kesulitan memvisualisasikan struktur materi [6]. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa umumnya siswa mengalami kesulitan dalam ilmu kimia, hal tersebut akibat ketidakmampuan siswa dalam memvisualisasikan struktur dan proses pada level submikroskopik dan tidak mampu menghubungkannya dengan level representatif kimia yang lain [2]. Perihal tersebut

peneliti melihat model mental siswa yang terbentuk dari pemahaman yang diperoleh terhadap materi pembelajaran kimia. Model mental yang muncul kemudian di analisis untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa terhadap materi hidrolisis garam, apakah paham, tidak paham atau miskonsepsi. Model mental dapat digambarkan sebagai suatu konstruksi yang tidak dapat diamati, representasi kognitif pribadi, gambaran mental, proses mental, dan representasi mental/internal seseorang terhadap suatu ide atau konsep [2]. Mengetahui model mental siswa dapat membantu guru untuk melihat tingkat pemahaman siswa dalam pembelajaran kimia. Salah satu materi kimia yang dipelajari pada siswa kelas XI MIA di SMA adalah materi hidrolisis garam. Pada materi ini pun dibahas tentang reaksi ionisasi garam yang terlarut dalam air. Reaksi ini tentu saja tidak dapat dilihat secara kasat mata oleh siswa. Materi tersebut membutuhkan pemahaman siswa dalam bentuk makroskopis, mikroskopis, dan simbolik, dimana dengan adanya ketiga level ini membuat materi hidrolisis garam menjadi kompleks.

Kesulitan siswa dalam memahami materi hidrolisis garam dapat diatasi dengan menerapkan model pembelajaran Learning Cycle. Learning Cycle adalah suatu model pembelajaran yang berorientasi pada aktivitas siswa, dimana model ini bermakna mengeksplorasi, memperdalam pemahaman, dan kemudian menerapkan konsep ilmiah pada situasi yang baru. Model ini terdiri dari beberapa tahap kegiatan (fase) yaitu 3E, 5E, dan 7E lalu di modifikasi menjadi model Learning Cycle 8E [12]. Model Learning Cycle 8E menjadi sebuah tantangan baru bagi guru dalam melakukan proses pembelajaran di dalam kelas, dimana guru menerapkan model yang masih asing bagi siswa. Akan tetapi, perlu adanya model pembelajaran yang mampu terciptanya perubahan konseptual pada pembelajaran kimia. Berdasarkan hal tersebut, peneliti ingin melihat kesesuaian siswa dalam memahami konsep dengan menganalisis model mental siswa dalam penerapan model pembelajaran Learning Cycle 8E pada materi hidrolisis garam.

## 2. Metodologi Penelitian

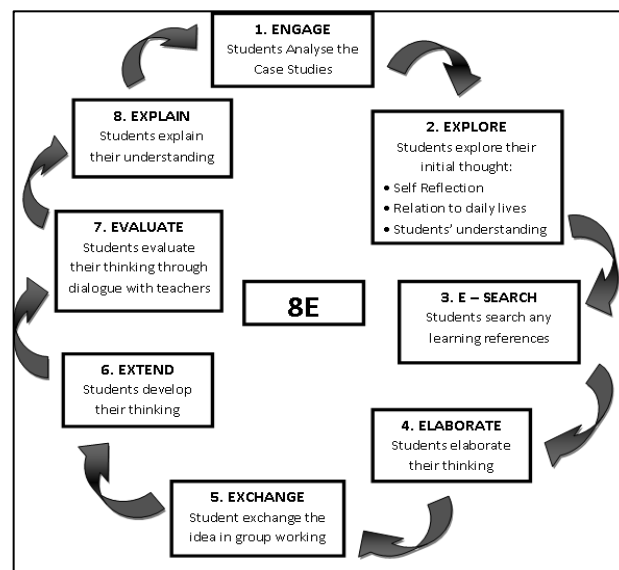
Metode yang digunakan dalam penelitian di kelas XI di salah satu SMA Negeri di Jakarta ini adalah metode kualitatif. Metode kualitatif mengkaji perspektif partisipan dengan strategi-strategi yang bersifat interaktif dan fleksibel. Penelitian ini ditunjukkan untuk memahami fenomena sosial dari sudut pandang partisipan. Penelitian kualitatif mengumpulkan banyak data dan menghabiskan banyak waktu dalam mengumpulkan informasi [4]. Prosedur pengumpulan dalam penelitian kualitatif melibatkan empat tipe dasar yaitu observasi, wawancara, *writing-drawing technique*, dan reflektif jurnal. Analisis data pada penelitian ini mengacu pada komponen analisis data yang melakukan tiga tahap diantaranya reduksi data, penyajian data, dan verifikasi [10]. Hasil penelitian yang dihasilkan membutuhkan keabsahan dan keakuratan data. Hal tersebut dapat diketahui dengan *quality standard* yang digunakan yaitu *trustworthiness* (keabsahan). Dari keempat jenis *trustworthiness*, penelitian ini menggunakan *credibility* (kreadibilitas) yang terdiri dari *prolonged engagement*, *persistent observation*, *progressive subjectivity*, dan *member checking* [7].

## 3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menggunakan model Learning Cycle, suatu model pembelajaran yang berpusat pada pembelajar (*student centered*). *Learning cycle* patut dikedepankan, karena sesuai dengan teori belajar Piaget, teori belajar yang berbasis konstruktivisme [14]. Model Learning Cycle terdiri dari beberapa tahap, ada 3E, 5E, dan 7E. Adapun model Learning Cycle 8E yang disesuaikan dengan konteks Indonesia [12]. Model pembelajaran ini memiliki fase yang tidak jauh dari 3E, 5E ataupun 7E.

Model *Learning Cycle 8E* diawali dengan fase *engagement*. Fase ini dimana siswa menganalisis kasus pembelajaran, lalu masuk ke fase *exploration* yaitu siswa menggali pengetahuan awal mereka dengan cara merefleksikan diri, menghubungkannya dengan kehidupan sehari-hari, dan pemahaman siswa. Selanjutnya mereka dapat

mencari banyak pengetahuan dari berbagai sumber atau referensi, ini termasuk ke fase *e-search*.

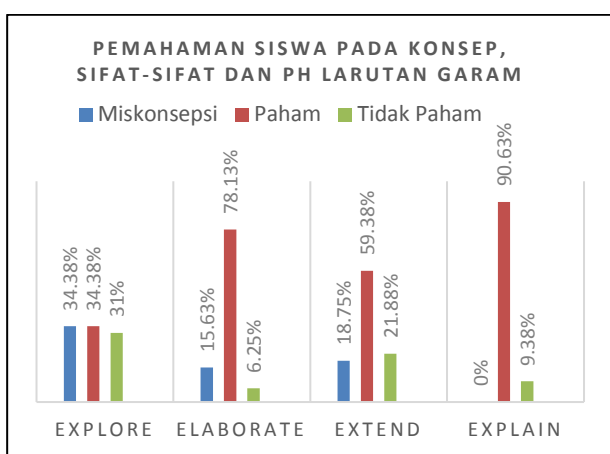
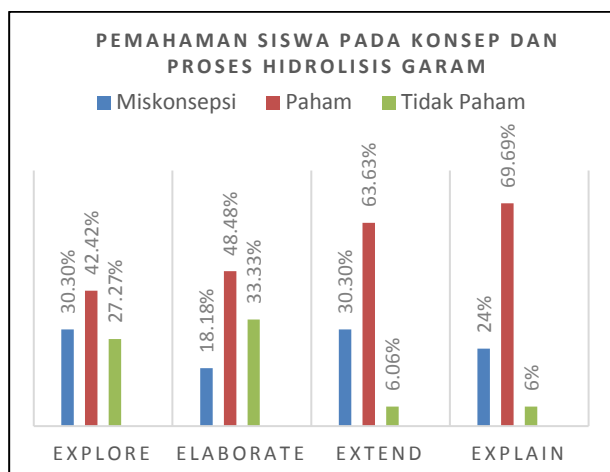


**Gambar 1** Tahapan model pembelajaran *learning cycle 8e*.

Setelah mendapatkan berbagai sumber belajar terpercaya, lalu siswa mulai menjelaskan ide atau pemikiran mereka ini merupakan bagian dalam fase *elaborate*. Setelah empat tahap tersebut, siswa mulai mengembangkan pemikiran mereka dan di lanjutkan dengan fase *exchange*, dimana siswa bertukar pemikiran mereka melalui diskusi kelompok. Lalu ke tahap dimana siswa diajak untuk mengembangkan pemikiran mereka lewat diskusi kelompok, ini termasuk fase *extend*. Selanjutnya pada fase *evaluate*, siswa mengevaluasi pemikiran mereka melalui dialog dengan guru mereka, tahap ini guru mengklarifikasi pengalaman belajar dan konsep yang mereka pahami. Akhir pembelajaran, siswa menjelaskan pemahaman mereka dan ini merupakan fase *explain*. Dari delapan tahap tersebut, munculnya konsep pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran yaitu pada tahap *explore*, *elaborate*, *extend*, dan *explain*.

Penelitian ini, guru melaksanakan pembelajaran dengan model *Learning Cycle 8E* selama dua siklus yaitu pada sub materi konsep dan proses hidrolisis serta konsep, sifat-sifat serta pH larutan garam. Guru melihat perkembangan model mental siswa dari keempat tahap *Learning*

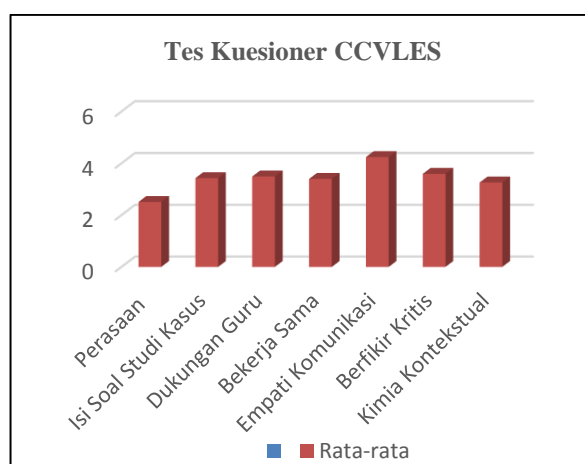
*Cycle 8E* yaitu *explore*, *elaborate*, *extend*, dan *explain*. Guru pun mengelompokkan model mental siswa pada proses pembelajaran menjadi tiga kategori yaitu paham, tidak paham dan miskonsepsi. Pada siklus pertama, kategori paham lebih mendominasi di tahap *explain* dengan perolehan 69,7% dan siklus kedua juga terlihat pada tahap *explain* dengan memperoleh persentase 90,63%.



**Gambar 2** Hasil pemahaman siswa pada sub materi hidrolisis garam.

Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman siswa di tahap akhir pembelajaran dengan model *Learning Cycle 8e* berbeda persentasenya seiring dengan pengetahuan dan pengalaman yang siswa dapat selama proses pembelajaran. Selain itu, dilakukan tes kuesioner CCVLES (*Constructivist Chemistry Values Learning Environment Survey*) atau kuesioner tentang lingkungan pembelajaran kimia berbasis nilai-nilai yang bertujuan untuk

mengetahui *soft skill* siswa mengenai soal studi kasus dalam lembar kerja siswa yang diberikan. Tes kuesioner ini terdiri dari beberapa kategori diantaranya yaitu perasaan siswa terkait soal studi kasus, isi soal studi kasus yang masuk akal dan apakah dihubungkan dalam kehidupan sehari-hari, dukungan guru yang mampu membantu dan memotivasi siswa, bekerja sama yang tumbuh seperti memberi kesempatan dalam berpendapat, empati komunikasi seperti menghargai dan menerima perbedaan pendapat, berfikir kritis terhadap karakter ataupun ide-ide yang muncul dalam diri siswa, dan kimia kontekstual mempelajari tentang konsep-konsep kimia dalam soal studi kasus.



**Gambar 3** Hasil tes kuesioner CCVLES.

Hasil tes Kuesioner CCVLES yang terdiri dari 7 kategori, pada kategori empati komunikasi mendapat nilai rata-rata tertinggi dibandingkan kategori lainnya. Hal ini menjelaskan bahwa siswa sudah menerapkan sikap menghormati dan menghargai temannya dalam perbedaan pendapat. Selain itu disusul kategori berfikir kritis, hal ini menjelaskan bahwa siswa sudah mampu berfikir kritis dengan nilai-nilai dan karakter yang siswa miliki dan mampu merefleksikan ide-ide yang muncul dalam pemikirannya.

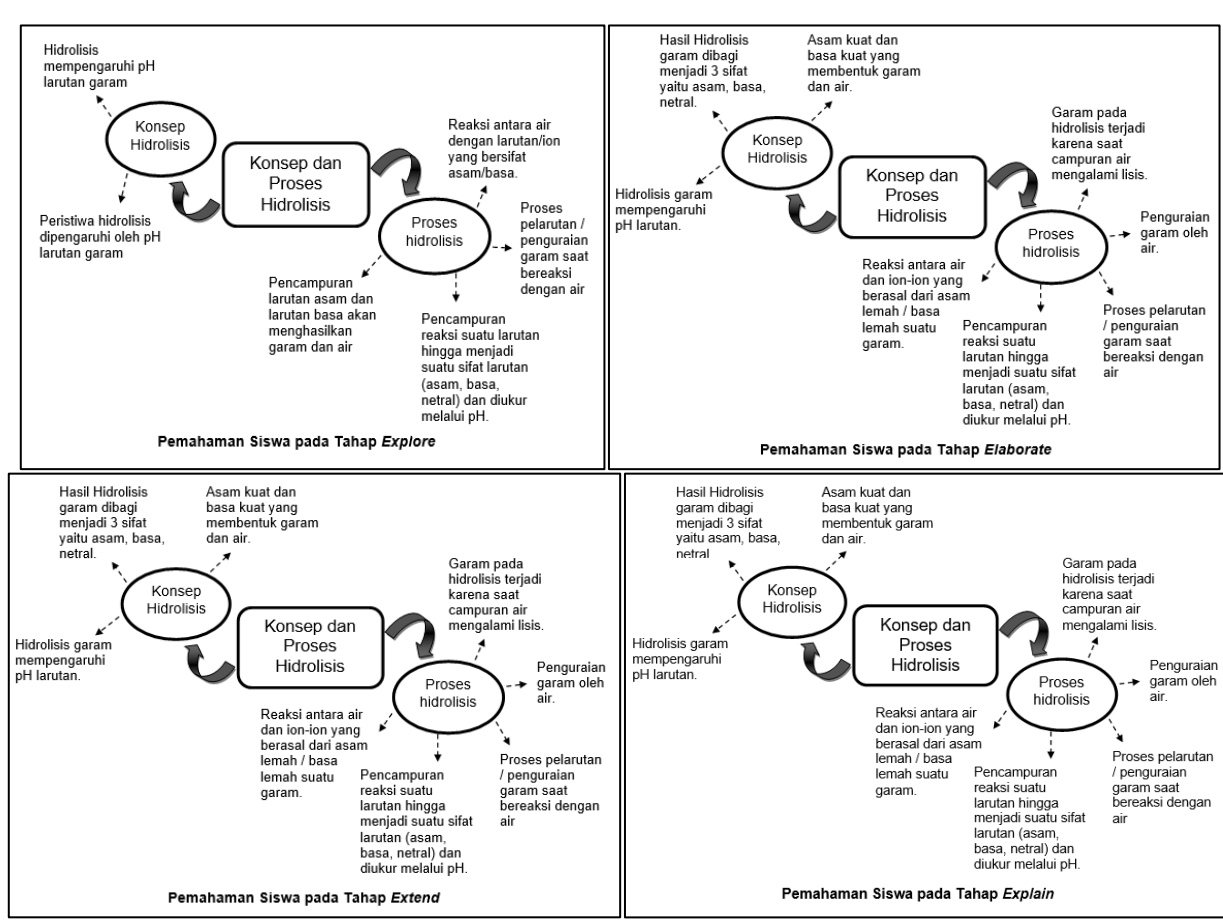
Model mental siswa dalam materi hidrolisis garam dibagi menjadi dua submateri dengan melakukan wawancara untuk mengetahui kesalahan konsep yang muncul dalam pemikiran siswa. Model mental siswa kelas XI MIPA 5 yang muncul terdapat dua bentuk yaitu gambaran yang siswa

pikirkan, cari, dan diskusikan dan kata-kata yang muncul dalam pemikiran siswa. Berikut penggambaran model mental siswa yang akan diidentifikasi berdasarkan sub topik/materi:

### 1. Konsep dan Proses Reaksi Hidrolisis

Berdasarkan sub materi ini, munculnya pemahaman siswa pada tiap tahap berbeda-beda yaitu *explore*, *elaborate*, *extend*, dan *explain*. Tahap *explore* pemahaman siswa mengenai konsep dan proses hidrolisis cukup beragam karena pembahasan hidrolisis garam masih berkaitan dengan materi sebelumnya yaitu asam basa, tetapi

ada sebagian siswa yang masih tidak paham ataupun mengalami miskonsepsi. Tahap selanjutnya yaitu tahap *elaborate*, tahap kedua munculnya pemahaman siswa terhadap materi. Pada tahap ini hasil pemahaman siswa sama dengan tahap *explore* dimana sebagian siswa sudah cukup paham. Tahap *extend* ini hanya sedikit munculnya pemahaman siswa. Akan tetapi pemahaman yang muncul sudah masuk tingkat paham dengan bertambahnya konsep pemahaman yang siswa buat. Tahap terakhir yaitu tahap *explain*, pada tahap ini terdapat pemahaman siswa yang muncul. Pemahaman yang muncul tidak jauh dengan tahap *extend*.



**Gambar 4** Pemahaman siswa yang muncul pada tahap *explore*, *elaborate*, *extend*, dan *explain* dalam model *learning cycle 8e*.

Tiap tahap munculnya pemahaman siswa berbeda-beda, hal ini menunjukkan bahwa pemahaman siswa dipengaruhi oleh pengalaman dan lingkungan.

#### a. Konsep Hidrolisis

Model mental siswa dalam materi hidrolisis garam pada submateri konsep hidrolisis dapat diketahui melalui lembar kerja ataupun wawancara

mendalam. Berdasarkan hasil lembar kerja siswa, terdapat penjelasan yang baik dari sebagian siswa, seperti berikut ini:

*“Hidrolisis garam adalah reaksi antara garam dan air”*

**(Siswa 12 dan 25, lembar kerja siswa tanggal 14 Februari 2017)**

*“Penguraian garam oleh air atau reaksi ion garam oleh air”*

**(Siswa 23, lembar kerja siswa tanggal 14 Februari 2017)**

Beberapa jawaban siswa tersebut terbentuk berdasarkan pemahaman siswa mengenai hidrolisis yang berasal dari kata ‘hidro’ yang artinya air dan ‘lisis’ yang artinya pemisahan atau perpecahan. Jawaban tersebut sesuai dengan referensi yang menyatakan bahwa bila garam-garam dilarutkan dalam air, larutan itu tidak selalu bereaksi netral [13]. Fenomena ini disebabkan karena sebagian dari garam berinteraksi dengan air, karena itu ini dinamakan hidrolisis. Selain itu terdapat pernyataan siswa lainnya, yang menjelaskan bahwa hidrolisis garam hanya terjadi jika salah satu atau dua komponen penyusun garam tersebut berupa asam lemah atau basa lemah. Hal ini pun diperkuat dengan jawaban siswa ketika di wawancarai, berikut pernyataan siswa:

*“Setelah aku pelajari, hidrolisis dibagi jadi dua suku kata yaitu ‘hidro’ yang artinya air dan ‘lisis’ yang artinya pemisahan jadi hidrolisis garam itu proses terurainya garam dalam air tapi di garam itu ditentukan dimana yang mampu mengalami hidrolisis dan yang mampu hanya asam dan atau basa lemah sedangkan asam dan atau basa kuat tidak terhidrolisis.”*

**(Siswa 12, wawancara tanggal 22 Februari 2017)**

Jawaban siswa tersebut sesuai referensi yang menyatakan bahwa, dalam membahas garam yang hanya salah satu ionnya saja yang terhidrolisis. Untuk garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah [1]. Siswa 12 menjawab dengan benar mengenai hidrolisis berdasarkan pengetahuan dan pemahaman siswa, dimana siswa mengkonstruk

pemikirannya lewat pemahaman siswa sendiri, kemudian dengan proses pembelajaran. Selain model mental siswa yang sesuai, terdapat model mental siswa berdasarkan konsep alternatif yang siswa kembangkan. Seperti berikut:

*“Peristiwa hidrolisis dipengaruhi oleh pH larutan garam”*

**(Siswa 13, 17 dan 34, lembar kerja siswa tanggal 14 Februari 2017)**

Jawaban dari beberapa siswa pada tahap *engage* dalam lembar kerja tersebut menunjukkan bahwa peristiwa hidrolisis terjadi sesuai dengan nilai pH pada larutan garam. Adapun model mental siswa lainnya, yaitu:

*“Peristiwa hidrolisis mempengaruhi pH larutan garam”*

**(Siswa 13, 17 dan 34, lembar kerja siswa tanggal 14 Februari 2017)**

Terlihat bahwa dari kalimat di tahap *engage* dengan tahap *elaborate* hanya berbeda kata penghubung yaitu ‘dipengaruhi’ dan ‘mempengaruhi’. Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman awal siswa dibentuk tanpa berdasarkan literatur yang cukup sehingga timbul konsep alternatif tersebut tetapi setelah siswa melewati beberapa tahap mulai terbentuk model mental siswa yang lain mengenai konsep hidrolisis.

## **b. Proses Hidrolisis**

Selain konsep hidrolisis, terdapat juga model mental siswa mengenai proses hidrolisis. Berdasarkan hasil yang diperoleh, terdapat beberapa model mental siswa diantaranya:

*“Proses hidrolisis adalah proses tercampurnya beberapa komponen garam yang mempengaruhi anion dan kation”*

**(Siswa 22, lembar kerja siswa tanggal 14 Februari 2017)**

Jawaban dari siswa diatas didapatkan berdasarkan pemahaman awal siswa. Jawaban tersebut tidak sesuai dengan pernyataan menurut referensi yang menyatakan bahwa hidrolisis merupakan reaksi antara anion dan kation atau keduanya dari suatu

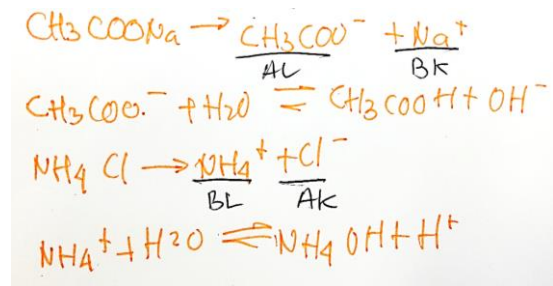
senyawa garam dengan air [1]. Siswa 22 menjawab kurang tepat, ada 2 konsep yang siswa bangun berdasarkan pemikirannya berbeda dengan referensi buku. Pertama, siswa menyatakan bahwa proses hidrolisis adalah proses tercampurnya beberapa komponen garam. Hal tersebut tidak sesuai dengan referensi yang menyatakan bahwa hidrolisis adalah proses penguraian senyawa garam dengan air. Kedua, siswa menyatakan bahwa anion dan kation pada senyawa garam tidak ikut bereaksi. Hal tersebut jelas berbeda dengan referensi yang menyatakan bahwa yang bereaksi dengan air adalah anion dan kation pada senyawa garam tersebut, dengan begitu disebut sebagai proses hidrolisis. Ada pula siswa lain menyatakan mengenai peristiwa ionisasi, berikut pernyataan:

*“Hidrolisis garam didefinisikan sebagai reaksi dengan air, menghasilkan suatu zat baru dan ion-ion bebas H<sup>+</sup> dan OH<sup>-</sup>. Hidrolisis garam hanya terjadi jika salah satu / dua komponen penyusun garam tersebut berupa asam lemah dan atau basa lemah.”*

**(Siswa 15, wawancara tanggal 21 Februari 2017)**

Jawaban siswa tersebut diberikan berdasarkan hasil pemahaman siswa yang diberikan oleh guru. Proses pembelajaran yang berlangsung, guru menjelaskan konsep dan reaksi hidrolisis sesuai dengan yang diungkapkan oleh siswa pada saat wawancara. Siswa menganggap penjelasan guru selalu benar, tingkat kepercayaan siswa terhadap guru besar. Hal

ini pun didasari sistem pembelajaran di dalam kelas selama ini selalu terpusat kepada guru.

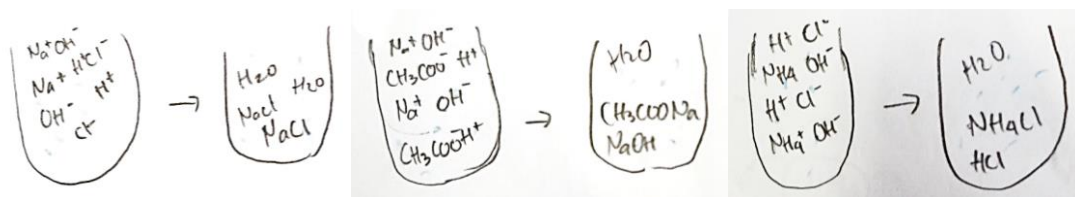


**Gambar 5** Persamaan reaksi senyawa garam CH<sub>3</sub>COONa.

Jawaban siswa menjelaskan bahwa siswa sudah memahami proses reaksi suatu senyawa. Model mental siswa yang terbentuk dari hasil jawaban diatas menuliskan bahwa reaksi hidrolisis terjadi dua arah. Hal tersebut sesuai dengan literatur yang menjelaskan bahwa reaksi suatu anion dan kation dalam senyawa garam yang terhidrolisis membentuk kesetimbangan larutan.

Jawaban siswa menjelaskan bahwa siswa sudah memahami proses reaksi suatu senyawa. Model mental siswa yang terbentuk dari hasil jawaban diatas menuliskan bahwa reaksi hidrolisis terjadi dua arah. Hal tersebut sesuai dengan literatur yang menjelaskan bahwa reaksi suatu anion dan kation dalam senyawa garam yang terhidrolisis membentuk kesetimbangan larutan.

Setelah menuliskan persamaan reaksi, siswa diminta untuk menggambarkan proses hidrolisis.



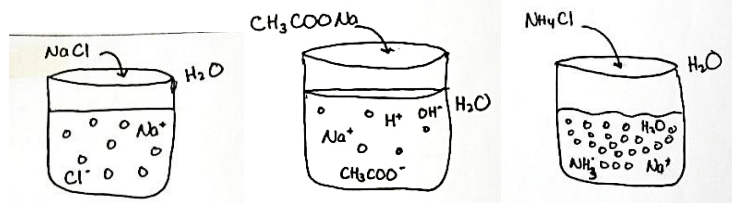
**Gambar 6** Proses hidrolisis pada senyawa garam NaCl, CH<sub>3</sub>COONa, dan NH<sub>4</sub>Cl

Penggambaran siswa diatas dibuat untuk merepresentasikan pemahaman siswa terkait proses hidrolisis. Jika dilihat, siswa menggambar dengan menuliskan nama senyawa dan ion-ion tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa siswa sulit memikirkan bentuk ion dimana ion-ion ini bersifat tidak terlihat

membuat siswa inisiatif menggambarkan ion tersebut dengan bentuk yang mudah dipahami oleh siswa.

Lain halnya dengan siswa lainnya yang menggambarkan ion berbentuk bulatan karena pengetahuan siswa atas penjelasan guru mengenai teori atom.





**Gambar 7** Proses hidrolisis pada senyawa garam NaCl, CH<sub>3</sub>COONa, dan NH<sub>4</sub>Cl.

Penggambaran siswa ini menunjukkan bahwa siswa tersebut tidak mampu merepresentasikan bentuk ion/atom/molekul sehingga siswa menerapkan konsep alternatif untuk menjelaskan gambar yang dibuat oleh siswa. Selain itu terdapat model mental siswa lainnya yaitu konsep kesetimbangan asam basa. Konsep kesetimbangan kimia merupakan proses yang terjadi dalam hidrolisis. Berdasarkan data yang diperoleh, hanya satu siswa yang menjawab dalam proses hidrolisis terdapat proses kesetimbangan kimia. Berikut pernyataan siswa:

*“Hidrolisis garam itu reaksi kesetimbangan antara asam dan basa dan nanti menghasilkan garam”*  
**(Siswa 03, diwawancarai tanggal 21 Februari 2017)**

Jawaban siswa mengenai konsep kesetimbangan merupakan jawaban yang sederhana. Siswa menjelaskan berdasarkan pemahaman proses reaksi antara suatu senyawa asam dan senyawa basa dan proses reaksi tersebut akan menghasilkan suatu garam. Siswa tidak menjelaskan bahwa konsep kesetimbangan yang merupakan reaksi dinamik, keadaan dimana dua proses yang berlawanan terjadi dengan laju yang sama (laju reaksi maju dan laju

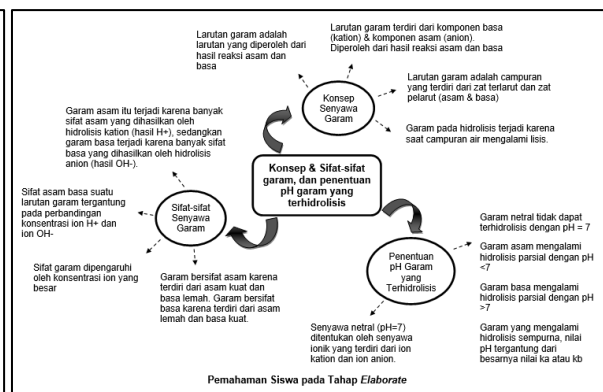
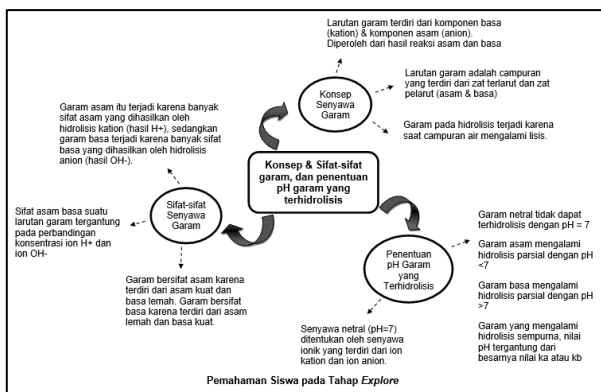
reaksi mundur sama besar) dan konsentrasi reaktan dan produk tidak lagi berubah [11]. Model mental siswa yang terbentuk mengenai kesetimbangan larutan di lihat dari fase suatu senyawa kimia. Berikut pernyataan siswa:

*“Hidrolisis garam itu reaksi kesetimbangan larutan yang homogen”*  
**(Siswa 03, wawancara tanggal 21 Februari 2017)**

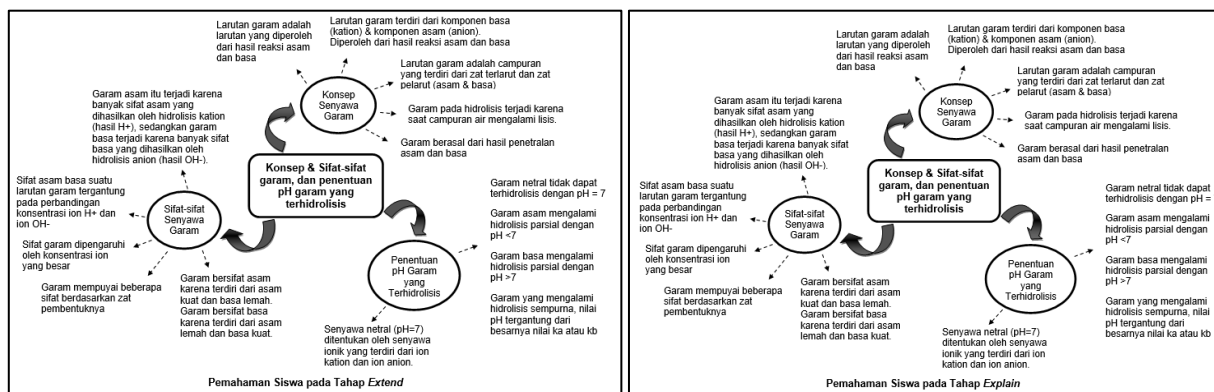
Hal ini menjelaskan bahwa siswa beranggapan reaksi kesetimbangan larutan terjadi pada senyawa yang homogen. Berdasarkan literatur, kesetimbangan terjadi dalam satu fase (homogen) dan atau berbeda fase (heterogen) [11]. Jawaban siswa tersebut mengungkapkan bahwa siswa belum memahami betul mengenai fase dalam suatu senyawa atau bahkan dalam proses pembelajaran setiap reaksi senyawa tidak diberi keterangan sehingga siswa tidak tahu fase senyawa yang direaksikan.

## 2. Konsep, Sifat – sifat dan pH Larutan Garam

Berdasarkan sub materi ini, munculnya pemahaman siswa pada tiap tahap berbeda-beda yaitu *explore, elaborate, extend, dan explain*.







**Gambar 8** Pemahaman siswa yang muncul pada tahap *explore*, *elaborate*, *extend*, dan *explain* dalam model *learning cycle 8e*.

Tahap *explore* sub materi kedua yaitu mengenai konsep & sifat-sifat garam dan penentuan pH garam yang terhidrolisis. Konsep pemahaman siswa yang terbentuk masih sederhana, sebagian besar siswa sudah mulai percaya diri dengan pernyataan yang siswa ungkapkan walau masih ada siswa yang mengalami miskonsepsi. Setelah *explore*, tahap munculnya konsep siswa yaitu pada tahap *elaborate*. Tahap ini siswa sudah mulai bertambah pemahamannya dan sudah mulai mengarah ke kategori paham sedangkan pada tahap Selanjutnya yaitu *extend*, pemahaman siswa terus terbentuk tetapi cenderung cukup paham dikarenakan siswa mulai mengolah dan memahami berbagai informasi yang didapat. Tahap terakhir yaitu *explain*, berdasarkan gambar 15 banyak konsep-konsep siswa yang terbentuk dan berdasarkan grafik siswa pada tahap ini sebagian besar siswa masuk kategori paham. Hal ini membuktikan, siswa dalam membentuk pola pikirnya ke tahap yang lebih baik butuh kebiasaan untuk mandiri dalam berfikir.

### a. Konsep Garam yang mengalami Hidrolisis

Berdasarkan hasil wawancara, model mental siswa yang terbentuk dalam penentuan garam yang mengalami hidrolisis. Berikut pernyataan siswa:

*“Komponen garam berasal dari asam lemah/basa lemah yang bereaksi dengan air (terhidrolisis).”*  
(Siswa 03, wawancara tanggal 28 Februari 2017)

Jawaban siswa diatas menunjukkan bahwa garam yang mengalami hidrolisis merupakan garam yang berasal dari komponen asam lemah dan basa lemah yang bereaksi dengan air. Siswa menjawab berdasarkan pemahaman alternatif siswa bahwa yang terhidrolisis sempurna, terhidrolisis sebagian, dan tidak terhidrolisis didasari oleh komponen penyusunannya.

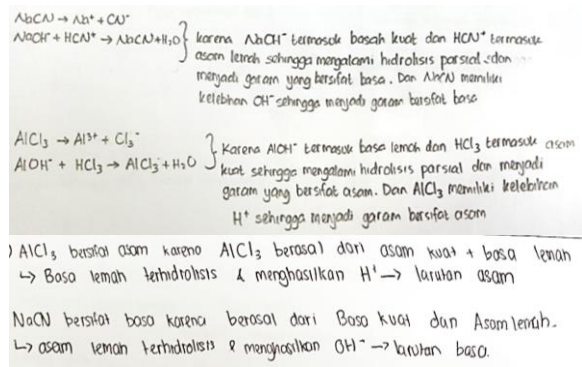
Komponen garam dalam proses hidrolisis sangat penting diketahui, untuk menentukan garam yang mengalami hidrolisis total, sebagian ataupun tidak mampu terhidrolisis. Dalam soal yang diberikan guru untuk mengetahui model mental siswa, diberikan tiga contoh senyawa garam yaitu NaCl, AlCl<sub>3</sub>, dan CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub>. Berdasarkan hasil siswa didapat bahwa NaCl merupakan senyawa garam yang tidak mampu terhidrolisis, AlCl<sub>3</sub> merupakan senyawa garam yang mampu terhidrolisis parsial, dan CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub> merupakan senyawa garam yang mampu terhidrolisis total.

Pernyataan siswa mengenai senyawa garam yang mengalami hidrolisis dapat diketahui pada proses wawancara mendalam. Siswa beranggapan bahwa proses hidrolisis pada senyawa garam dilihat dari kandungan garam itu sendiri yang terdiri dari asam lemah dan/atau basa lemah.

*“aku melihat senyawa garam dapat terhidrolisis itu dari komponennya. Misal, kalau terdapat asam lemah atau basa lemah berarti terhidrolisis sebagian sedangkan kalau ada keduanya yaitu asam lemah dan basa lemah maka terhidrolisis sempurna.”*

**(Siswa 35, wawancara tanggal 28 Februari 2017)**

Anggapan siswa diatas merupakan hasil persepsi siswa pribadi, dimana pemahaman tersebut memudahkan siswa dalam menentukan senyawa garam yang mengalami hidrolisis total, hidrolisis parsial/sebagian atau tidak terhidrolisis. Namun, jawaban siswa tersebut menunjukkan model mental siswa yang kurang sesuai mengenai konsep garam yang mengalami hidrolisis. Hal ini pun dilihat dari penjelasan siswa ketika di wawancarai.



**Gambar 9** Konsep pemahaman siswa dalam menentukan senyawa garam yang mengalami proses hidrolisis.

Hidrolisis garam adalah proses penguraian garam dalam air, suatu garam terurai dalam air dan menjadi ion-ion. Ion-ion yang terurai merupakan asam konjugasi dari basa lemah dan/atau basa konjugasi dari asam lemah dan menghasilkan asam lemah dan/atau basa lemah dengan melepaskan ion H<sup>+</sup> dan/atau ion OH<sup>-</sup> yang berlebih sehingga jika suatu garam tersebut terhidrolisis ataupun tidak bukan dilihat dari komponen penyusun garam tersebut karena asam lemah dan basa lemah merupakan hasil dari proses hidrolisis.

**b. Sifat – sifat Larutan Garam**

Selain itu, terdapat juga model mental siswa mengenai sifat – sifat larutan garam. Berdasarkan hasil yang diperoleh, terdapat beberapa model mental siswa diantaranya: Model mental siswa yang terbentuk dapat dilihat dari pernyataan siswa lewat wawancara mendalam. Siswa menganggap bahwa suatu larutan garam

dapat dikatakan bersifat asam, basa ataupun netral dengan melihat hasil dari proses hidrolisis. Berikut penjelasan siswa mengenai sifat suatu larutan garam NH<sub>4</sub>Cl dan NaCN:

*“Senyawa NH<sub>4</sub>Cl bersifat asam karena melepaskan ion H<sup>+</sup>”*

**(Siswa 14, wawancara tanggal 5 April 2017)**

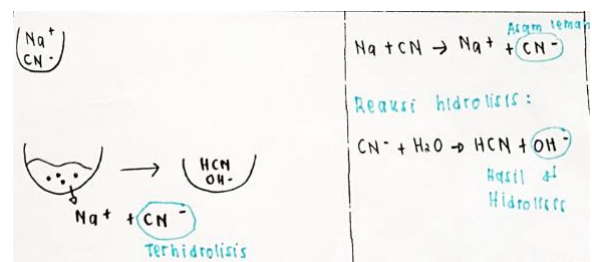
Adapun pernyataan siswa lainnya:

*“Senyawa NaCN bersifat basa karena CN<sup>-</sup> ion lemah jadi terhidrolisis menghasilkan HCN + OH<sup>-</sup>”*

**(Siswa 33, wawancara tanggal 5 April 2017)**

Jawaban siswa tersebut menunjukkan bahwa siswa dalam menentukan sifat suatu larutan garam dilihat dari hasil ion anion dan/atau ion kation dari senyawa H<sub>2</sub>O, dimana ketika senyawa garam terurai dalam air (H<sub>2</sub>O) maka akan menghasilkan ion H<sup>+</sup> atau ion OH<sup>-</sup> yang berlebih dan ion tersebut yang dapat menentukan garam tersebut bersifat asam, basa, atau netral.

Konsentrasi ion hidrogen dan/atau ion hidroksida mempengaruhi sifat suatu larutan garam. Garam asam, basa atau netral saat dilarutkan dalam air maka akan meningkatkan konsentrasi ion H<sup>+</sup>, ion OH<sup>-</sup> ataupun keduanya. Hal ini dikarenakan garam merupakan elektrolit yang terdisosiasi menjadi ion saat larut dalam air.



**Gambar 10** Proses hidrolisis larutan garam NaCN yang bersifat basa.

Selain model mental tersebut, terdapat model mental lainnya yang siswa peroleh dengan mengetahui kandungan dari senyawa garam tersebut. Siswa beranggapan bahwa menentukan sifat suatu larutan garam dilihat dari kandungan asam dan basa, kekuatan asam basa yang lebih

mendominasi dalam senyawa garam menjadi tolak ukur dalam menentukan sifat suatu larutan garam. Hal tersebut dilihat dari pernyataan siswa berikut ini:

*“Garam NaCN merupakan garam yang bersifat basa karena berasal dari larutan asam lemah (HCN) dan basa kuat (NaOH) dan NaOH tidak dapat terhidrolisis sehingga garam bersifat basa.”*  
(Siswa 12, wawancara tanggal 5 April 2017)

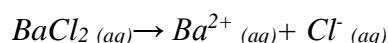
Jawaban siswa diatas menjelaskan bahwa dalam menentukan sifat suatu garam, siswa melihat kekuatan asam atau basa yang ada pada garam. Sebagian besar siswa mempunyai konsep alternatif, dimana siswa cenderung langsung menentukan sifat asam, basa atau netral tidak mereaksikannya terlebih dahulu.

### c. Nilai pH Larutan Garam

Selain konsep dan sifat – sifat larutan garam, model mental siswa yang dihasilkan yaitu nilai pH larutan garam yang ditentukan lewat perhitungan. Dalam menentukan nilai pH suatu larutan garam dilihat dari proses hidrolisis yang terjadi. Berikut hasil yang siswa kerjakan:

#### 1. Garam yang tidak dapat terhidrolisis

Salah satu senyawa garam yang tidak dapat terhidrolisis yaitu  $BaCl_2$  yang juga merupakan garam bersifat netral, dengan persamaan reaksi:



Siswa menjawab bahwa garam  $BaCl_2$  terdiri dari ion  $Ba^{2+}$  dan ion  $Cl^-$  yang dimana ion  $Ba^{2+}$  merupakan ion dari  $Ba(OH)_2$  yang bersifat basa kuat sedangkan ion  $Cl^-$  merupakan ion dari  $HCl$  yang bersifat asam kuat. Sehingga siswa beranggapan senyawa garam yang terdiri dari asam kuat dan basa kuat bersifat netral dengan  $pH=7$ . Berikut pernyataan siswa:

*“Garam yang memiliki pH netral itu terdiri dari asam kuat dan basa kuat dengan begitu pH nya 7, kalau yang pH nya lebih besar dari 7 itu berarti pH garam basa. Garam basa itu campuran dari hidrolisis asam lemah dan basa kuat. Lalu pH*

*yang kurang dari 7 itu berarti hidrolisis antara asam kuat dan basa lemah.”*

(Siswa 34, wawancara tanggal 21 Februari 2017)

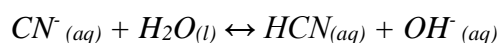
Pernyataan siswa tersebut membuktikan bahwa model mental yang terbentuk mengenai penentuan pH suatu garam merupakan konsep alternatif yang dibuat siswa untuk mempermudah dalam memahami pH garam yang tidak terhidrolisis seperti  $BaCl_2$ .

#### 2. Garam yang terhidrolisis sebagian

Senyawa garam NaCN merupakan salah satu senyawa garam yang terhidrolisis sebagian. Senyawa garam ini pun bersifat basa, dengan persamaan reaksi:



Berdasarkan reaksi tersebut, ion  $Na^+$  merupakan asam konjugasi dari basa kuat NaOH dan ion  $CN^-$  merupakan basa konjugasi dari asam lemah HCN ( $K_b = 4 \times 10^{-6}$ ). Sehingga yang mampu mengalami hidrolisis adalah ion  $CN^-$ .



Sebagian besar siswa sudah memahami penentuan nilai pH lewat perhitungan. Nilai pH garam NaCN berdasarkan perhitungan siswa.

Handwritten student work showing the calculation of pH for a 0.1 M NaCN solution. The student uses the formula  $[OH^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \cdot M}$  and calculates  $[OH^-] = 5 \times 10^{-5}$ ,  $pOH = 4.5$ , and  $pH = 9.5$ .

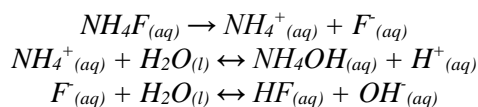
**Gambar 11** Jawaban siswa mengenai penentuan pH garam NaCN yang terhidrolisis parsial.

Jawaban siswa tersebut menunjukkan bahwa seluruh siswa sudah benar dalam menuliskan ion  $Na^+$  dan  $CN^-$  karena hal tersebut akan mempengaruhi perbandingan koefisien. Ini

menunjukkan bahwa model mental siswa yang terbentuk sudah sesuai, dimana siswa sudah memahami penentuan pH pada suatu senyawa garam. Karakteristik model mental siswa yang terbentuk berdasarkan informasi yang siswa dapat dari guru. Siswa mampu menentukan pH suatu garam dengan menerapkan langkah-langkah yang guru ajarkan dan siswa lebih mudah menangkap proses perhitungan yang telah diajarkan.

### 3. Garam yang terhidrolisis sempurna

Salah satu contoh garam yang mengalami hidrolisis sempurna yaitu garam  $\text{NH}_4\text{F}$ . Berikut persamaan reaksi senyawa garam  $\text{NH}_4\text{F}$ :



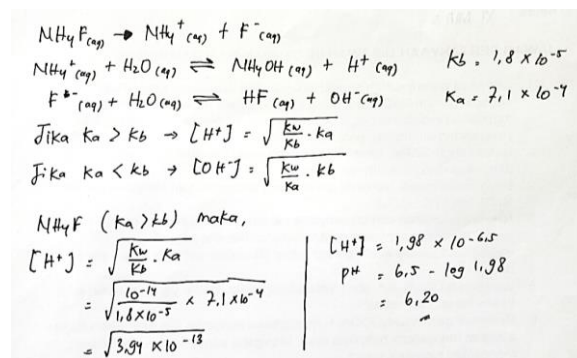
Berdasarkan reaksi diatas, proses reaksi hidrolisis garam  $\text{NH}_4\text{F}$  menghasilkan ion  $\text{NH}_4^+$  yang merupakan asam konjugat dari basa lemah  $\text{NH}_4\text{OH}$  dan ion  $\text{F}^-$  adalah basa konjugat dari asam lemah  $\text{HF}$ . Siswa menyatakan bahwa dalam menentukan pH garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa lemah tergantung dari nilai  $K_a$  dan  $K_b$ . Berikut pernyataan siswa:

*“Kalau terdiri dari asam lemah dan basa lemah untuk menentukan sifatnya itu tergantung dari nilai  $k_a$  dan  $k_b$  jika nilai  $k_a > k_b$  maka  $pH$  nya kurang dari 7 dan bersifat asam sedangkan jika nilai  $k_b > k_a$  maka bersifat basa dan nilai  $pH$  lebih dari 7.”*

**(Siswa 35, wawancara tanggal 7 Maret 2017)**

Hal tersebut sesuai dengan referensi yang menjelaskan bahwa, garam dari asam lemah dan basa lemah terhidrolisis tetapi sifat netral atau asam atau basa dari larutannya bergantung pada nilai  $K_a$  dan  $K_b$  untuk ion-ion yang terhidrolisis [11]. Nilai  $K_a$   $\text{HF}$  sebesar  $7,1 \times 10^{-4}$  dan nilai  $K_b$   $\text{NH}_4\text{OH}$  sebesar  $1,8 \times 10^{-5}$  dengan perhitungan siswa ketika wawancara mendalam.

Berdasarkan jawaban siswa pada gambar 12, terlihat bahwa siswa sudah memahami jika garam  $\text{NH}_4\text{F}$  mengalami hidrolisis total yang terdiri dari ion kation  $\text{NH}_4^+$  dan ion anion  $\text{F}^-$ , keduanya merupakan berasal dari asam lemah dan basa lemah.



**Gambar 12** Jawaban siswa mengenai penentuan pH garam  $\text{NH}_4\text{F}$  yang terhidrolisis sempurna.

Penentuan nilai pH dapat dilihat dari besarnya nilai  $K_a$  dan  $K_b$ . Siswa dapat menyatakan sifat garam tersebut setelah siswa melakukan perhitungan penentuan nilai pH. Rumus yang digunakan siswa sudah tepat sehingga hasil yang di dapat pun tepat, dengan begitu nilai pH garam  $\text{NH}_4\text{F}$  sebesar  $6,5 - \log 1,98$ .

Berdasarkan jawaban siswa mengenai perhitungan pH garam yang terhidrolisis, menunjukkan bahwa siswa sudah memahami betul penggunaan rumus untuk menentukan pH setiap senyawa garam. Perhitungan matematis pun siswa tidak mengalami masalah. Model mental siswa yang terbentuk didasari pengalaman belajar siswa di dalam kelas, siswa lebih mudah mengerjakan soal perhitungan jika sudah ada contoh langsung dari guru. Hal tersebut menjelaskan bahwa siswa masih sulit mandiri untuk membentuk pola pikirnya, itu akan berdampak ke pengetahuan dan pemahaman siswa kedepannya.

Proses pembelajaran materi hidrolisis garam merupakan materi yang berkaitan dengan asam basa sehingga siswa sudah memahami konsep asam dan basa suatu larutan. Materi hidrolisis garam sendiri menjelaskan tentang proses hidrolisis suatu senyawa garam yang konsep materi tersebut masih berkaitan dengan asam basa. Proses pembelajaran ini melakukan model *Learning Cycle 8E*, model dengan menerapkan 8 tahap yang terdiri dari *engage, explore, e-search, elaborate, exchange, extend, evaluate, dan explain*. Model ini dilaksanakan 2x pertemuan dalam satu siklus pembelajaran sedangkan siklus pembelajaran yang dilaksanakan yaitu dua siklus.

Menerapkan model *Learning Cycle 8E* ini tidak mudah dilaksanakan, ada berbagai hal yang dapat menghambat proses pembelajaran. Hambatan tersebut yang membuat peneliti memiliki tantangan ketika menerapkan model *Learning Cycle 8E*. Tantangan yang dialami berbagai macam, tiap pertemuan memiliki tantangan tersendiri. Pertemuan pertama siswa masih sulit untuk diajak fokus, masih menyibukkan diri dengan aktifitas lain walau ada sebagian siswa yang sudah cukup antusias pada materi pembelajaran. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan observer:

*“Beberapa siswa aktif dalam pembelajaran akan tetapi sebagian lainnya lebih milih bercanda dengan temannya, tetapi lama-kelamaan siswa mulai aktif dalam mengerjakan soal studi kasus.”*  
(Observer 2, tanggal 14 Februari 2017)

Selain itu, siswa masih kesulitan dalam memahami materi dengan menggunakan model *Learning Cycle 8E* dikarenakan siswa sudah terbiasa dengan metode ceramah yang guru terapkan. Disisi lain siswa masih ada kurangnya motivasi untuk belajar sehingga proses pembelajaran sedikit terhambat.

Pertemuan selanjutnya siswa sudah mulai terbiasa dengan model pembelajaran yang peneliti terapkan walau masih ada yang kurang antusias. Secara keseluruhan siswa mulai aktif bertanya dan berusaha mengerjakan soal studi kasus yang diberikan. Akan tetapi, masih saja ada siswa yang kurang fokus, menyibukkan diri dengan aktifitas lain, sulit diatur dan terlebih tidak ada kemauan untuk mencoba berusaha mandiri. Sikap-sikap siswa tersebut menjadi suatu tantangan bagi peneliti dalam menerapkan model *Learning Cycle 8E*, hal ini dikarenakan ketika menerapkan model tersebut siswa tidak mengikuti petunjuk yang diberikan. Sebagai contoh, pada tahap *e-search* siswa diperbolehkan mencari informasi lewat buku atau *browsing* di internet tetapi setelah melanjutkan ke tahap berikutnya siswa masih saja melihat buku atau *browsing*. Hal tersebut sama dengan tahap *exchange*, pada tahap tersebut siswa diperbolehkan diskusi kelompok untuk mendapatkan beberapa informasi terkait materi yang dibahas tetapi ketika melanjutkan tahap berikutnya siswa masih saja berdiskusi.

Beberapa sikap siswa tersebut membuat proses pembelajaran terhambat dan tidak sesuai dengan petunjuk, walau siswa sudah mulai terbiasa untuk mandiri dalam memahami materi yang diberikan dengan menggunakan model *Learning Cycle 8E* tetapi tidak semua yang dilaksanakan sesuai dengan yang diharapkan peneliti. Hal tersebut merupakan tantangan yang harus dihadapi peneliti terlebih dalam menerapkan model pembelajaran yang masih asing bagi para siswa.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka diperoleh kesimpulan untuk model mental siswa kelas XI MIPA 5 di salah satu SMA Negeri di Jakarta dalam materi hidrolisis garam yaitu siswa membangun model mental berdasarkan pemahaman dan pengalaman siswa. Berbagai hal yang dapat membangun model mental siswa dengan tujuan membentuk konsep pemahaman siswa yang sesuai terhadap materi yang diajarkan. Konsep pemahaman siswa yang muncul dalam keempat tahap di setiap siklus menyatakan bahwa di awal siswa belum mengerti dan memahami lebih mengenai materi yang sedang dipelajari tetapi ketika sudah melewati berbagai tahap siswa mendapatkan banyak informasi yang mampu membantu siswa paham akan konsep.

Menerapkan model pembelajaran *Learning Cycle 8E* memiliki tantangan tersendiri dalam penerapannya. Dilihat dari karakteristik siswa yang tergolong masih kurang untuk mandiri dan fokus dalam belajar memahami materi, hal ini menghambat proses berlangsungnya pembelajaran dan kurang kondusif. Model pembelajaran tersebut masih asing bagi siswa sehingga menjadi kendala peneliti dalam menerapkannya. Selain itu, dilakukan tes kuesioner CCVLES (Constructivist Chemistry Values Learning Environment Survey) atau kuesioner tentang lingkungan pembelajaran kimia berbasis nilai-nilai yang bertujuan untuk mengetahui perasaan siswa mengenai soal studi kasus yang diberikan. Berdasarkan data yang diperoleh, kategori empati komunikasi memperoleh persentase tertinggi lalu diikuti kategori berfikir kritis. Hal ini menjelaskan bahwa pada kategori empati komunikasi siswa sudah menerapkan sikap

menghormati dan menghargai temannya dalam perbedaan pendapat. Selain itu siswa sudah mampu berfikir kritis dengan karakter yang siswa miliki dan mampu merefleksikan ide-ide yang muncul dalam pemikirannya.

### Daftar Pustaka

- [1] Chang, R. Kimia Dasar: Konsep – konsep Inti. Jakarta: PT. Gelora Aksara Pratama; 2005.
- [2] Chittleborough, G & Treagust, D. F. The Modelling Ability of Non-Major Chemistry Students and Their Understanding of The Sub-Microscopic Level. *Chem. Educ. Res. Pract.* 2007; 8: 274-292.
- [3] Coll, R. K. & Treagust, D. F. Learners' Use of Analogy and Alternative Conceptions for Chemical Bonding. *Australian Science Teachers Journal.* 2001; 48 (1): 24-32.
- [4] Creswell, J. W. *Research Design: Qualitative and Quantitative Approaches.* Thousand Oaks, CA: Sage Publications; 1994.
- [5] Gabel, D. L., Briner, D., and Haines, D. Modeling with magnets-A unified approach to chemistry problem solving. *The Science Teacher* March. 1992; 59 (3): 58-63.
- [6] Garnet, P. J., Garnet, P. J., and Hackling, M. W. Students' alternative conceptions in chemistry: A review of research and implications for teaching and learning. *Studies in Science Education.* 1995; 25: 69-95.
- [7] Guba, E.G & Lincoln, Y.S. *Fourth Generation Evaluation.* Newbury Park: Sage Publication; 1989.
- [8] Johnstone, A. H. The Development of Chemistry Teaching: a Changing Response to Changing Demand. *Journal of Chemistry Education.* 1993; 70 (9): 701-704.
- [9] \_\_\_\_\_ . Why Science is Difficult to Learn? Things are Seldom What They Seem. *Journal of Computer Assisted Learning.* 1991; 7: 75-83.
- [10] Miles, M & Huberman, A. *Qualitative Data Analysis: An Expanded Source Book (2<sup>nd</sup> edition).* Thousand Oakes: Sage; 1994.
- [11] Petrucci, Ralph H. *Kimia Dasar, Prinsip dan Terapan Modern Edisi Keempat.* Jakarta: PT. Gelora Aksara Pratama; 1985.
- [12] Ridwan, A., & Rahmawati, Y. Studi Tentang Penerapan Model Learning Cycle 8E pada Pembelajaran Kimia. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran;* 2016.
- [13] Vogel. *Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro.* Jakarta: PT. Kalman Media Pustaka; 1990.
- [14] Wibowo, Arie. *Penerapan Model Pembelajaran Siklus Belajar (Learning Cycle) 5E dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi (Penelitian Kuasi Eksperimen Terhadap Siswa Kelas VII SMPN 1 Lembang Tahun Ajaran 2009/2010);* 2010.
- [15] Wu, H. -K., & Shah, P. Exploring Visuospatial Thinking in Chemistry Learning. *Science Education.* 2004; 88(3): 465-492. Doi: 10.1002/sc.10126