

## PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN KOGNITIF SIFAT KOLIGATIF LARUTAN ELEKTROLIT BERBASIS KETERAMPILAN PROSES SAINS

Nurul Syahru Ramadhania\*, Ila Rosilawati, Noor Fadiawati  
FKIP Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro No.1

\*Corresponding author, tel:+628127917273,  
email: nsyahruramadhania@yahoo.com

**Abstract:** *Development of Cognitive Assessment Instrument in Colligative Properties of Electrolyte Solutions Based on Science Process Skills.* This research which was use research and development design was conducted with the purposes to develop assessment instrument based on science process skills on the colligative properties of electrolyte solutions. The judgements result about the developed assessment instrument has a high criteria, the suitability of topic content level at 89.2%, legibility level at 88.5%, and construction level at 90.0% with the characteristics of the developed assessment instrumen was type of written test consists of 11 descriptive questions that measure cognitive description of Science Process Skills. Based on the responses of teacher, developed assessment instrument have the suitability of topic content, legibility and construction were 90.0%, 90.7%, and 92.0% respectively so that the developed assessment instrument was said valid.

**Keyword:** *assessment, colligative properties of electrolyte solutions, science process skills*

**Abstrak:** **Pengembangan Instrumen Asesmen Kognitif Sifat Koligatif Larutan Elektrolit Berbasis Keterampilan Proses Sains.** Penelitian dengan menggunakan desain penelitian dan pengembangan ini telah dilakukan dengan tujuan untuk mengembangkan instrumen asesmen berbasis KPS pada sifat koligatif larutan elektrolit. Hasil validasi ahli mengenai instrumen asesmen yang dikembangkan memiliki tingkat kesesuaian isi materi 89.2%, tingkat keterbacaan 88,5%, dan tingkat konstruksi 90%, dengan karakteristik instrumen asesmen yang dikembangkan berupa jenis tes tertulis yang terdiri dari 11 soal uraian yang mengukur ranah kognitif KPS. Berdasarkan tanggapan guru, instrumen asesmen yang dikembangkan memiliki kriteria sangat tinggi pada aspek kesesuaian isi materi, keterbacaan, dan konstruksi berturut-turut 90.0%, 90.7%, dan 92.0% sehingga instrumen asesmen yang dikembangkan dapat dinyatakan valid.

**Kata kunci:** asesmen, keterampilan proses sains, sifat koligatif larutan elektrolit

### PENDAHULUAN

Setiap negara harus mempunyai mutu pendidikan yang berkualitas baik agar terciptanya sumber daya manusia yang berkualitas baik, karena

pendidikan merupakan salah satu faktor utama yang dapat memajukan suatu negara. Menurut Oktarina (2007) dengan pendidikan yang berkualitas baik, maka diharapkan dapat

meningkatkan mutu sumber daya manusia.

Sistem pendidikan yang baik dapat diterapkan dalam pembelajaran di sekolah dengan mengembangkan dan melatih keterampilan siswa, salah satunya adalah keterampilan berpikir tingkat tinggi. Keterampilan berpikir tingkat tinggi ini menghendaki seseorang untuk menerapkan informasi baru atau pengetahuan sebelumnya dan memanipulasi informasi untuk menjangkau kemungkinan jawaban dalam situasi baru (Heong *et al.*, 2011).

Keterampilan berpikir tingkat tinggi sangat diperlukan pada proses pembelajaran, salah satu bagian dari keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah keterampilan proses sains (KPS) (Ibrahim dan Nur, 2000). KPS didefinisikan sebagai adaptasi dari keterampilan yang digunakan oleh ilmuwan untuk menyusun pengetahuan, memikirkan masalah dan membuat kesimpulan (Karsli *et al.*, 2009). Menurut (Soyibo, 1998; Hali dan Nova, 2014), KPS dikelompokkan menjadi dua yaitu KPS dasar dan KPS terpadu. KPS dasar meliputi keterampilan mengobservasi, mengklasifikasi, menafsirkan, memprediksi, menyimpulkan, dan mengomunikasikan (Hartono, 2007; Walters dan Soyibo, 2001).

Menurut Maknun *et al* (2012) siswa dapat memperoleh KPS dasar dengan diberikan beberapa latihan kemampuan mental selama proses pembelajaran. KPS sangat penting untuk memperoleh pengetahuan siswa dan diharuskan menjadi tujuan utama dalam proses pembelajaran di sekolah (Shahali dan Halim, 2010; Herlen, 1999). Pembelajaran yang menggunakan KPS sangat erat kaitannya dengan pemahaman konsep sains (IPA).

Hakikat IPA adalah sebagai produk, proses dan sikap (Rustaman, 2005). Pembelajaran IPA berkaitan dengan cara mencari tahu tentang gejala alam secara sistematis, sehingga pembelajaran IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta, konsep, maupun prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan (Tim Penyusun, 2006).

Ilmu kimia merupakan salah satu cabang ilmu dari sains, sehingga ilmu kimia memiliki karakteristik yang sama dengan ilmu sains. Menurut Fadiawati (2014), dalam mempelajari kimia, pengetahuan bukanlah tujuan utama, melainkan hanya sebagai wahana untuk mengembangkan sikap dan keterampilan-keterampilan tertentu, terutama keterampilan berpikir siswa.

Untuk memperoleh pengetahuan kimia, yang dilakukan pertama kali adalah mengamati fenomena alam atau mengkaji suatu fakta. Pada saat mengamati, siswa akan mengalami beberapa proses berpikir, diantaranya mengidentifikasi dan mengklasifikasi persamaan dan perbedaan yang kemudian menginferensi berdasarkan identifikasi pola atau kecenderungan suatu data, memprediksi dan seterusnya sampai diperoleh pengetahuan kimia (Fadiawati, 2014).

Keberhasilan suatu proses pembelajaran dapat dilihat dari asesmen. Asesmen adalah setiap berbagai prosedur yang digunakan untuk memperoleh informasi tentang kinerja siswa pada proses pembelajaran (Jacob, 2006; Astuti *et al.*, 2012; Dantes, 2008). Asesmen digunakan untuk menyelidiki pemahaman siswa tentang konsep-konsep kimia, selain itu asesmen juga digunakan sebagai sarana untuk menilai kemampuan siswa dalam membuat hubungan

antara konsep-konsep yang dipelajari siswa tersebut (Francisco *et al.*, 2002; Lin dan Hsiu, 2000).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan Suadnyana (2014) diperoleh informasi bahwa guru-guru di sekolah menggunakan sistem penilaian yang cenderung hanya menilai aspek pengetahuan saja, menyebabkan pada proses pembelajaran kurang memperhatikan aspek-aspek lainnya. Selain itu, Arifin (2009) mengungkapkan bahwa banyak ditemukan kegiatan penilaian yang tidak menyeluruh atau hanya dilakukan di akhir pembelajaran. Penilaian yang dilakukan di akhir pembelajaran ini dapat mengetahui hasil kemampuan kognitif siswa setelah menyelesaikan suatu kegiatan pembelajaran tanpa melatih kemampuan berpikir siswa.

Sifat koligatif larutan merupakan salah satu materi kimia di kelas XII IPA semester ganjil. Penelitian oleh Wardani *et al* (2009) memberikan informasi bahwa rata-rata nilai ulangan harian kimia kelas XII di SMAN 2 Semarang pada materi pokok sifat koligatif larutan belum mencapai batas ketuntasan pembelajaran hanya mencapai 38,33% dengan nilai 65,95 yang masih tergolong rendah. Ini menunjukkan bahwa materi sifat koligatif larutan termasuk materi kimia yang sulit untuk dipahami dan dipelajari oleh siswa.

Fakta yang didapat berdasarkan hasil studi pendahuluan di lima SMA di Bandar Lampung yaitu SMAN 9, SMAN 3, SMAN 16, SMA AL Azhar 3, dan SMA AL Kautsar adalah semua guru mengetahui KPS, tetapi pengetahuannya masih sangat terbatas dan jarang menerapkannya dalam proses pembelajaran maupun evaluasi pembelajaran. Semua guru menyatakan pernah menyusun sendiri soal-soal yang akan diujikan pada siswa, dan

dikombinasikan dengan soal-soal dari buku ajar atau LKS yang digunakan.

Kebanyakan guru melakukan evaluasi pembelajaran, yang bertujuan untuk mengukur pengetahuan siswa saja, tetapi tidak mengukur keterampilan berpikir siswa. Sekitar 40% guru menyatakan tidak membuat kisi-kisi saat menyusun soal, sehingga ketercapaian yang diukur tidak jelas. Semua guru dan 97,33% siswa menyatakan bahwa sangat perlu pengembangan soal-soal berbasis KPS agar siswa lebih aktif dan kreatif dalam proses pembelajaran, serta agar siswa lebih memahami dan menguasai materi yang diajarkan.

Berdasarkan fakta-fakta tersebut, dan untuk mengetahui KPS siswa pada materi sifat koligatif larutan elektrolit, maka perlu dilakukan pengembangan instrumen asesmen kognitif yang dapat mengukur KPS siswa pada materi sifat koligatif larutan elektrolit. Oleh karena itu, pada artikel ini dibahas hasil berupa pengembangan asesmen kognitif sifat koligatif larutan elektrolit berbasis KPS.

## METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Menurut Borg and Gall (Sukmadinata, 2011) terdapat sepuluh langkah yang dilakukan dalam penelitian dan pengembangan yang secara singkat dijelaskan oleh Gambar 1. Namun pada penelitian ini, hanya dapat dilaksanakan sampai pada tahap revisi setelah mendapat tanggapan guru terhadap produk pada tahap pengembangan draf produk. Adapun tahap-tahap yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

### Penelitian dan Pengumpulan Data

Pada tahap ini bertujuan untuk mengumpulkan data pendukung yang dapat memberikan suatu informasi di lapangan yang dijadikan sebagai perbandingan dalam mengembangkan instrumen asesmen kognitif sifat koligatif larutan elektrolit berbasis KPS. Tahap ini terdiri dari studi pustaka dan studi pendahuluan. Pada studi pustaka dikaji buku mengenai asesmen, standar penilaian, KPS, kurikulum, dan hasil penelitian yang terdahulu.

Pada studi pendahuluan, dilakukan wawancara terhadap guru kimia dan pengisian angket analisis kebutuhan pada 15 siswa kelas XII IPAdi lima SMA Negeri dan Swasta di kota Bandar Lampung. Pada analisis data studi pendahuluan, data diklasifikasi dengan jawaban dikelompokkan berdasarkan pertanyaan, data ditabulasi berdasarkan klasifikasi yang dibuat, frekuensi jawaban responden dihitung, dan dipersentasekan dengan rumus berikut:

$$\%J_{in} = \frac{\sum J_i}{N} \times 100\%$$

dimana  $\%J_{in}$  merupakan persentase pilihan jawaban-i pada setiap butir pertanyaan pada angket asesmen kognitif berbasis KPS,  $\sum J_i$  merupakan

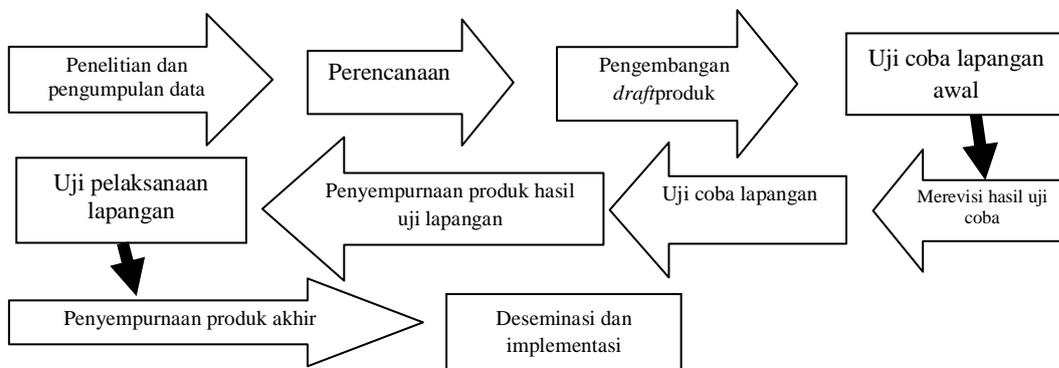
jumlah responden yang menjawab jawaban-i, dan  $N$  merupakan jumlah seluruh responden. Lalu dilanjutkan dengan menjelaskan hasil persentase jawaban responden dalam bentuk deskriptif naratif (Sudjana, 2005).

### Perencanaan dan Pengembangan Produk

Pada tahap ini, dirancang desain produk instrumen asesmen berbasis KPS, dengan ditentukan jenis tes, dipertimbangkan jumlah butir soal dan kriteria tingkat kesukaran. Setelah itu desain divalidasi oleh validator ahli, karena penilaian desain oleh seorang ahli pada beberapa aspek dianggap penting (Widyantoro *et al.*, 2009; Ferdiana *et al.*, 2013). Aspek-aspek yang dinilai untuk mengetahui kelayakan produk adalah aspek kesesuaian isi materi, aspek keterbacaan, dan aspek konstruksi. Desain diperbaiki sesuai masukan dan penilaian dari validator ahli. Produk instrumen asesmen hasil revisi ini selanjutnya di uji coba ke SMA Negeri 9 Bandar Lampung untuk meminta tanggapan dari guru bidang studi kimia sebagai tahap penyempurnaan produk.

### Uji Coba Lapangan Awal

Data yang diperoleh, dianalisis berdasarkan hasil dari validasi dan uji coba lapangan awal dengan cara,



**Gambar 1.** Langkah-langkah Metode *Research and Development* (R&D) Borg dan Gall

data dikode dan diklasifikasikan untuk mengelompokkan beberapa jawaban pernyataan angket. Data ditabulasi dan jawaban responden diberi skor. Penskoran jawaban responden berdasarkan skala *Likert*. Skala *Likert* dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut.

**Tabel 1.**Skala Linkert

No	Pilihan Jawaban	Skor
1	Sangat setuju (SS)	5
2	Setuju (ST)	4
3	Kurang setuju (KS)	3
4	Tidak setuju (TS)	2
5	Sangat tidak setuju (STS)	1

Jumlah skor jawaban responden diolah dan persentase skor jawaban responden angket instrumen asesmen kognitif berbasis KPS dihitung pada setiap pertanyaan yang menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% X_{in} = \frac{\sum S}{S_{maks}} \times 100\%$$

dimana  $\% X_{in}$  adalah persentase skor jawaban pernyataan ke-*i* pada angket instrumen asesmen kognitif sifat koligatif larutan berbasis KPS,  $\sum S$  adalah jumlah skor jawaban angket responden, dan  $S_{maks}$  adalah nilai skor maksimum pada angket (Sudjana, 2005). Nilai rata-rata persentase jawaban angket dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\overline{\% X_i} = \frac{\sum \% X_{in}}{n}$$

dimana  $\% X_i$  adalah rata-rata persentase angket pada instrumen asesmen kognitif berbasis KPS yang dikembangkan,  $\sum \% X_{in}$  adalah jumlah

persentase angket instrumen asesmen kognitif, dan *n* adalah jumlah item (Sudjana, 2005). Persentase skor jawaban setiap pernyataan dan rata-rata persentase skor jawaban setiap angket ditafsirkan dengan menggunakan tafsiran persentase skor jawaban menurut Arikunto (1997), yang dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut.

**Tabel 2.**Tafsiran presentase skor jawaban angket

Persentase	Kriteria
80,1–100	Sangat tinggi
60,1–80	Tinggi
40,1–60	Sedang
20,1–40	Rendah
0,0–20	Sangat rendah

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil utama dari penelitian dan pengembangan ini adalah instrumen asesmen berbasis KPS pada materi sifat koligatif larutan elektrolit berupa tes tertulis dalam bentuk soal uraian. Berikut akan dipaparkan hasil analisis kebutuhan, hasil perencanaan dan hasil pengembangan instrumen asesmen, hasil validasi ahli, dan hasil uji coba lapangan awal.

**Penelitian dan Pengumpulan Data**

Hasil penelitian dan pengumpulan data terdiri dari hasil studi pustaka dan hasil studi pendahuluan. Hasil dari studi pustaka diperoleh dengan pengkajian kurikulum, standar penilaian, asesmen, kriteria asesmen yang baik, serta pengkajian KPS. Hasil dari studi pustaka ini adalah analisis KI-KD, silabus, dan RPP yang digunakan sebagai acuan dalam penyusunan instrumen asesmen.

Hasil yang diperoleh dari studi pendahuluan yang telah dilaksanakan, didapatkan fakta berdasarkan hasil

wawancara guru, yaitu 80% guru melakukan ujian blok atau ulangan setiap bab selesai diajarkan. Semua guru mengetahui tentang KPS, tetapi jarang menerapkannya dalam proses pembelajaran maupun evaluasi pembelajaran. Semua guru menyatakan pernah menyusun sendiri soal yang akan diujikan, dan dikombinasikan dengan soal-soal dari buku ajar atau LKS yang digunakan pada proses pembelajaran. Guru-guru menyatakan, bahwa dalam melakukan evaluasi pembelajaran, hanya bertujuan untuk mengukur pengetahuan siswa saja, dan tidak mengukur KPS siswa. Sebanyak 40% guru menyatakan bahwa mereka tidak membuat kisi-kisi saat menyusun soal yang akan diujikan, sehingga ketercapaian yang diukur tidak jelas. Semua guru menyatakan bahwa sangat perlu dilakukan pengembangan soal berbasis KPS agar siswa lebih aktif dan kreatif pada proses pembelajaran, serta agar siswa lebih memahami dan menguasai materi yang diajarkan.

Hasil pengisian angket pada siswa adalah menunjukkan bahwa 93,33% soal-soal yang diujikan guru telah sesuai dengan materi yang diajarkan selama proses pembelajaran dan 60% soal-soal yang diujikan guru diambil dari buku ajar kimia atau LKS yang digunakan selama proses pembelajaran. Siswa juga menyatakan bahwa 66,67% guru pernah memberikan soal tentang pengklasifikasian data serta guru pernah memberikan soal untuk membuat suatu kesimpulan setelah mengumpulkan dan menginterpretasi suatu data. Sebanyak 97,33% siswa menyatakan bahwa mereka membutuhkan pengembangan soal-soal berbasis KPS pada proses pembelajaran di sekolah. Berdasarkan fakta dan permasalahan tersebut kemudian dirancang dan dikembangkan

suatu instrumen asesmen kognitif berbasis KPS untuk mengukur keterampilan-keterampilan berfikir siswa seperti beberapa keterampilan pada KPS dasar.

### **Perencanaan *Draft* Produk**

Pada tahap perencanaan, yang dilakukan adalah dengan membuat kisi-kisi soal dari instrumen asesmen yang akan dikembangkan berdasarkan analisis KI-KD, silabus dan RPP yang telah dibuat. Di dalam kisi-kisi tersebut terdapat KI, KD, materi pokok, indikator pencapaian, KPS, bentuk soal, dan nomor soal.

Instrumen asesmen kognitif yang dirancang disesuaikan dengan kebutuhan untuk mengukur KPS siswa yang dibuat berdasarkan analisis KI-KD, silabus dan RPP yang mengukur KD 3.2 pada kelas XII IPA yang mencakup materi sifat koligatif larutan elektrolit. KPS yang dapat dikembangkan pada materi sifat koligatif larutan elektrolit hanya 5 dari 6 keterampilan pada KPS dasar yaitu keterampilan mengamati, menginferensi, memprediksi, mengklasifikasi, dan mengomunikasikan. Jumlah soal yang akan dibuat adalah 11 butir soal uraian. Dalam penyusunan butir soal juga ditentukan tingkat kesukarannya dengan mengategorikan ke dalam soal yang sulit, sedang, dan mudah. Penentuan tingkat kesukaran ini berguna untuk mengukur kemampuan siswa dalam menguasai materi yang telah disampaikan.

### **Pengembangan *Draft* Produk**

Berdasarkan hasil rancangan dan kisi-kisi yang sudah dibuat, maka dikembangkan instrumen asesmen berbasis KPS jenis tes tertulis yang dapat mengukur KPS dasar pada siswa. Pada instrumen asesmen kognitif yang dikembangkan ini, soal

dengan keterampilan mengamati dan mengklasifikasi yaitu sebanyak 2 soal (18%), keterampilan memprediksi sebanyak 4 soal (37%), keterampilan mengomunikasikan sebanyak 2 soal (18%), dan keterampilan menginferensi sebanyak 3 soal (27%). Kemudian soal dengan kategori mudah dibuat sebanyak 2 soal (18%), lalu untuk soal dengan kategori sedang sebanyak 5 soal (46%), dan soal dengan kategori sulit sebanyak 4 soal (36%).

Instrumen asesmen kognitif yang dibuat juga disajikan dengan menyertakan gambar submikroskopis ataupun tabel hasil pengamatan beberapa percobaan yang dibuat dengan warna yang mencolok. Hal tersebut untuk memunculkan daya tarik terhadap siswa dalam mengerjakannya, selain itu diberikan wacana berupa cerita yang berkaitan dengan materi agar lebih menarik.

Rincian tiap butir soal yang dibuat pada soal uraian yaitu: soal nomor 1, soal ini terdiri dari keterampilan mengamati dan mengklasifikasikan yang diukur pada indikator 3.2.1 yaitu mengelompokkan perbedaan kenaikan titik didih dan penurunan titik beku pada beberapa larutan elektrolit kuat dan non-elektrolit berdasarkan data percobaan. Soal ini dibuat ke dalam cerita sekelompok murid yang melakukan percobaan dan dihasilkan data hasil percobaan, dalam pengerjaannya terdapat dua point, pertama (1a) siswa diminta untuk mengelompokkan larutan sampel yang mempunyai data yang sama lalu membedakan berdasarkan jenis larutannya. Kedua (1b), keterampilan yang diukur yaitu keterampilan mengomunikasikan, dan indikator pencapaiannya yaitu 3.2.2 yaitu membandingkan data kenaikan titik didih dan penurunan titik beku

larutan elektrolit dan non-elektrolit, dan 3.2.3 yaitu menjelaskan perbedaan sifat titik didih dan titik beku larutan elektrolit dan larutan non-elektrolit. Soal ini siswa diminta untuk mengomunikasikan dengan caramembandingkan data kenaikan titik didih dan penurunan titik beku dari kedua kelompok larutan yang telah dikelompokkan sebelumnya lalu bagaimana hubungannya dengan jenis larutan elektrolit dan non elektrolit. Kategori tingkat kesukaran untuk soal ini adalah sedang.

Soal nomor 2, soal ini dibuat untuk mengukur ketercapaian indikator 3.2.4 menjelaskan hubungan kenaikan titik didih dengan jumlah partikel pada larutan elektrolit. Keterampilan yang diukur dalam soal ini adalah keterampilan mengamati, mengomunikasikan, menginferensi, dan memprediksi. Soal ini disajikan gambar submikroskopis larutan NaCl dan MgCl<sub>2</sub>, beserta data kenaikan titik didihnya, dan dalam pengerjaannya terdapat dua point. Pertama (2a), siswa diminta untuk mengomunikasikan bagaimana hubungan bagaimana hubungan  $\Delta T_b$  dengan jumlah partikel. Kedua (2b), siswa diminta untuk menginferensi apa yang berpengaruh pada  $\Delta T_b$  larutan elektrolit. Ketiga (2c), menggunakan indikator pencapaian 3.2.4 dan 3.2.5 yaitu meramalkan kenaikan titik didih larutan pada elektrolit kuat dan elektrolit lemah. Pada soal siswa diminta untuk memprediksikan larutan elektrolit mana yang mempunyai kenaikan titik didih yang lebih besar. Kategori tingkat kesukaran untuk soal ini untuk 2a adalah mudah, 2b adalah sedang, dan 2c adalah sukar.

Soal nomor 3, soal ini dibuat untuk mengukur ketercapaian indikator 3.2.6 yaitu meramalkan penurunan tekanan uap pada larutan

elektrolit kuat dan elektolit lemah. Pada soal ini keterampilan yang diukur adalah keterampilan memprediksi. Soal ini dibuat ke dalam cerita seorang peneliti yang melakukan percobaan penurunan tekanan uap larutan dan dihasilkan data hasil percobaan, siswa diminta memprediksi larutan mana yang memiliki penurunan tekanan uap yang lebih besar antara larutan HCl 1m dengan  $\alpha = 1$  dan larutan HF 1m dengan  $\alpha = 0,025$ . Kategori tingkat kesukaran untuk soal ini adalah sukar.

Soal nomor 4, soal ini adalah soal yang dibuat untuk mengukur ketercapaian indikator 3.2.7 yaitu meramalkan tekanan osmotik larutan pada larutan elektrolit kuat dan elektrolit lemah. Keterampilan yang diukur dalam soal ini adalah keterampilan memprediksi, soal ini dibuat berupa wacana tentang seorang siswa hendak mengukur tekanan osmotik larutan elektrolit yang mempunyai konsentrasi dan suhu yang sama, kemudian siswa diminta untuk meramalkan larutan mana yang mempunyai nilai tekanan osmotik yang lebih rendah. Kategori tingkat kesukaran untuk soal ini adalah sukar.

Soal nomor 5, soal ini adalah soal yang dibuat untuk mengukur ketercapaian indikator 3.2.8 yaitu mengelompokkan perbedaan kenaikan titik didih pada beberapa larutan elektrolit kuat dan elektrolit lemah berdasarkan data percobaan. Soal ini dibuat ke dalam cerita yaitu seorang peneliti yang melakukan percobaan kenaikan titik didih larutan elektrolit dan dihasilkan data hasil percobaan. Pada soal pertama (5a), keterampilan yang diukur adalah keterampilan mengamati dan keterampilan mengklasifikasi. Siswa diminta mengelompokkan larutan sampel yang mempunyai data yang sama, serta bedakan jenis

larutannya. Soal kedua (5b) dibuat untuk mengukur ketercapaian indikator 3.2.9 menjelaskan hubungan kenaikan titik didih dengan larutan elektrolit kuat dan elektrolit lemah, keterampilan yang diukur adalah keterampilan inferensi, siswa diminta untuk menyimpulkan bagaimana hubungan jenis larutan dengan  $\Delta T_b$ . Kategori tingkat kesukaran untuk soal ini untuk 5a adalah sedang, 5b adalah mudah.

Soal nomor 6, Soal ini adalah soal yang dibuat untuk mengukur ketercapaian indikator 3.2.10 meramalkan penurunan titik beku larutan pada larutan elektrolit lemah. Soal ini dibuat ke dalam cerita sekelompok siswa melakukan percobaan penurunan titik beku larutan elektrolit lemah dan dihasilkan data hasil percobaan. Pada soal pertama (6a), keterampilan yang diukur adalah keterampilan mengamati dan memprediksi, siswa diminta untuk memprediksikan larutan manakah yang memiliki  $\Delta T_f$  lebih besar jika diketahui larutan elektrolit dengan nilai  $\alpha$  yang berbeda. Pada soal kedua (6b), soal ini untuk mengukur indikator pencapaian 3.2.11 yaitu menjelaskan hubungan larutan elektrolit lemah dengan  $\alpha$  larutan, keterampilan yang diukur adalah keterampilan inferensi, siswa diminta untuk menyimpulkan bagaimana hubungan  $\alpha$  suatu larutan dengan larutan elektrolit lemah. Kategori tingkat kesukaran untuk soal 6a adalah sukar dan soal 6b adalah sedang.

### **Validasi Ahli**

Validasi yang dilakukan terhadap draf instrumen asesmen kognitif yang dikembangkan mencakup beberapa aspek, yaitu aspek kesesuaian isi materi, aspek keterbacaan, dan aspek konstruksi, kemudian validator akan

menilai produk yang dikembangkan berdasarkan beberapa aspek tersebut. Maka hasil validasi ahli dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil validasi ahli

Aspek yang dinilai	Persentase	Kriteria
Kesesuaian isi materi	89,2%	Sangat tinggi
Keterbacaan	88,5%	Sangat tinggi
Konstruksi	90%	Sangat tinggi

Menurut Tim Penyusun (2010) bahwa produk pengembangan yang memperoleh persentase 71-90% dapat dinyatakan valid. Berdasarkan Tabel 3, dapat dilihat bahwa instrumen asesmen hasil pengembangan memiliki validitas aspek kesesuaian isi materi, keterbacaan, dan konstruksi dapat dinyatakan valid dan memiliki kriteria sangat tinggi.

Validator setuju bahwa instrumen asesmen yang dikembangkan sudah sesuai dengan KD dan indikator KPS, dan pertanyaan yang dirancang sudah mengukur KPS dasar seperti mengobservasi, mengkomunikasi, menginferensi, mengklasifikasi, dan memprediksi. Penggunaan tabel, grafik, dan gambar submikroskopis, penyajian bahasa, pemilihan jenis huruf dan ukuran huruf, serta penggunaan spasi juga sudah sesuai. Ada beberapa saran dari validator guna perbaikan instrumen asesmen yang dikembangkan agar menjadi lebih baik misal pada aspek kesesuaian isi materi, yaitu gambar submikroskopis pada soal nomor 2, seharusnya representatif, yang dapat menggambarkan ukuran dan warna yang ion yang sesungguhnya pada larutan dan penggunaan simbol-simbol seperti simbol derajat Celcius dan kenaikan titik

didih, penurunan titik beku, dan penurunan tekanan uap larutan pada soal belum sesuai. Pada aspek keterbacaan, yaitu melengkapi petunjuk pengisian pada instrumen asesmen. Pada aspek konstruksi, yaitu memperbaiki data pada tabel soal nomor 5, dengan menghapus data mengenai larutan  $H_3PO_4$  dan  $H_2SO_4$  sehingga variabel kontrol, variabel bebas, dan variabel terikat lebih jelas. Setelah melakukan perbaikan pada produk, dengan memenuhi saran dari validator, maka tahap selanjutnya adalah melakukan uji coba lapangan awal produk pada guru di sekolah.

#### Uji Coba Lapangan Awal

Tahap ini dilakukan setelah produk instrumen asesmen kognitif telah diperbaiki sesuai saran dan masukan validator. Hasil tanggapan guru terhadap produk instrumen asesmen kognitif yang dikembangkan, mencakup aspek kesesuaian isi materi, aspek keterbacaan dan aspek konstruksi yang disajikan dalam Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil tanggapan guru

Aspek yang dinilai	Persentase	Kriteria
Kesesuaian isi materi	90%	Sangat tinggi
Keterbacaan	90,7%	Sangat tinggi
Konstruksi	92%	Sangat tinggi

Data hasil tanggapan produk pada aspek kesesuaian isi, aspek keterbacaan, dan aspek konstruksi oleh guru menunjukkan bahwa instrumen asesmen kognitif sifat koligatif larutan elektrolit berbasis KPS ini memiliki kriteria sangat tinggi. Sehingga dapat dijadikan acuan atau referensi bagi guru dalam melakukan

evaluasi proses pembelajaran untuk mengukur ketercapaian indikator proses berbasis KPS dasar pada siswa di akhir pembelajaran kimia.

Berdasarkan Permendikbud No 66 tahun 2013 tentang standar penilaian, instrumen asesmen harus memenuhi persyaratan substansi, konstruksi dan penggunaan bahasa yang baik dan benar. Setelah instrumen asesmen yang dikembangkan direvisi maka instrumen asesmen tersebut sudah memiliki persyaratan tersebut.

Dari hasil penelitian dan pengembangan, instrumen asesmen kognitif berbasis KPS yang dikembangkan memiliki karakteristik, yaitu soal-soal yang dikembangkan sudah sesuai dengan KD. Soal yang dikembangkan dapat mengukur indikator pencapaian proses sehingga dapat dijadikan alat ukur untuk tercapainya tujuan pembelajaran dan dapat memaksimalkan pemahaman siswa mengenai materi dalam pembelajaran. Penyusunan instrumen asesmen dilengkapi dengan kisi-kisi. Instrumen asesmen berupa tes tertulis, yang terdiri dari 11 soal uraian yang mengukur KPS dasar siswa. KPS dasar yang dapat diukur pada instrumen asesmen adalah keterampilan mengobservasi, mengklasifikasi, menginferensi, memprediksi, dan mengomunikasikan. Instrumen asesmen yang dikembangkan sudah dilengkapi dengan wacana, gambar submikroskopis, dan tabel hasil percobaan yang berwarna sehingga menambah daya tarik siswa untuk mengerjakan soal yang dikembangkan. Bahasa yang digunakan dalam instrumen asesmen yang dikembangkan mudah dipahami dan tidak menimbulkan tafsiran ganda (ambigu). Selanjutnya, kaidah penulisan dalam instrumen asesmen telah disesuaikan dengan kaidah yang berlaku.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa instrumen asesmen yang dikembangkan berupa tes tertulis yang terdiri dari 11 soal uraian. Instrumen asesmen kognitif yang dikembangkan memiliki kriteria sangat tinggi pada aspek kesesuaian isi materi, keterbacaan, dan konstruksi dengan persentase secara berurutan sebesar 89,2%, 88,5%, dan 90% menurut validator dan berdasarkan uji coba lapangan awal mengenai tanggapan guru terhadap produk asesmen yang dikembangkan memiliki aspek kesesuaian isi materi, keterbacaan, dan konstruksi dengan kriteria sangat tinggi sebesar 90%, 90,7%, dan 92%. Sehingga instrumen asesmen kognitif yang telah dikembangkan dapat dinyatakan valid.

## DAFTAR RUJUKAN

- Arifin. 2009. *Evaluasi Pembelajaran*. Rosda. Bandung.
- Arikunto. 1997. *Penilaian Program Pendidikan*. Edisi III. Bina Aksara. Jakarta.
- Astuti, W. P., Andreas, P. B. P., dan Enni, S. R. 2012. Pengembangan Instrumen Asesmen Autentik Berbasis Literasi Sains pada Materi Sistem Ekskresi. *Lembaran Ilmu Kependidikan*, 4(1):115-121.
- Dantes, N. 2008. Hakikat Asesmen Otentik Sebagai Penilaian Proses dan Produk dalam Pembelajaran yang Berbasis Kompetensi. *Jurnal Kependidikan*, 3(1): 120-128.
- Fadiawati, N. 2014. Ilmu Kimia sebagai Wahana Mengembangkan Sikap dan Keterampilan Berfikir.

*Majalah Eduspot Unit Data Base dan Publikasi Ilmiah FKIP Unila*, hal.8-9.

Ferdiana, S., Rinie, P. P., dan Widowati, B. 2013. Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berbahasa Inggris Tipe Integrated dengan Tema Mengamati Jasad renik dalam Setetes Air untuk Kelas VII SMP. *Jurnal BioEdu*, 2(1): 31-34.

Francisco, J. S., Chung, G., Diego, F., dan Marthen, H. 2002. Assessing student understanding of general chemistry with concept mapping. *J. Chem. Educ.*, 79(2): 248-257

Hali, R. S., dan Nova, E. N. 2014. Analisis Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Setelah Mengikuti Praktikum Fisika Dasar I Pada Topik Prinsip Archimedes. *KIM Fakultas Matematika dan IPA*, 2(3): 87-98.

Hartono. 2007. Profil Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Program Pendidikan Jarak Jauh S1 PGSD Universitas Sriwijaya. *Proceeding of The First International Seminar on Science Education*, hal 12-13.

Heong, Y.M., Othman, W.D., Md Yunos, J., Kiong, T.T., Hassan, R., dan Mohamad, M. M. 2011. The Level of Marzano Gigher Order ThingkingSkills Among Technical Education Students. *Inter. J. Soc.Hum*, 1 (2): 121-125.

Herlen, W. 1999. Purposes and Procedures for Assessing Science Process Skills. *Assess. Educ.*, 6(1):129-144.

Ibrahim, M., dan Nur, M. 2000. Pengajaran Berdasarkan Masalah.

Universitas Negeri Surabaya Press. Surabaya.

Jacob, C. 2006. Asesmen Otentik (Authentic Assessment)(Suatu Kunci Kepada Pembelajaran Efektif). *Jurnal Matematika Integratif*,5(2):13-24.

Karsli, F., Yaman, F., dan Ayas, A. 2009. Prospective Chemistry Teachers' Competency of Evaluation of Chemical Experiments in Terms of Science Process Skills. *Proced. Soc.Behav. Sci.*, 20(1): 778-781.

Lin, H. S., dan Hsiu, J. C. 2000. The assessment of students and teachers' understanding of gas laws. *J. Chem. Educ.*, 7(2): 235-238.

Maknun, J., Hartien, K, S., Achmad, M., dan Tati, S, S. 2012. Keterampilan Esensial dan Kompetensi Motorik Laboratorium Mahasiswa Calon Guru Biologi dalam Kegiatan Praktikum Ekologi. *Jurnal PendidikanIPA Indonesia*, 1(2): 142-148.

Oktarina, N. 2007. Peranan Pendidikan Global dalam Meningkatkan Kualitas Sumber Daya Manusia. *Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 2(3): 189-198.

Rustaman, N.Y. 2005. Perkembangan Penelitian Pembelajaran Berbasis Inkuiri dalam Pendidikan Sains. *Jurnal Pendidikan IPA*, 1(3): 156-162.

Shahali, E.H.M., dan Halim, L.2010. Development and Validation of a Test of Integrated Science ProcessSkills. *Proced. Soci. Behav. Sci.*, 9(1):142-146.

Soyibo, K. 1998. An assessment of Caribbean integrated science textbooks' practical tasks. *J. Res. Sci. Technol.*, 16: 31-41.

Suadnyana, I. N. 2014. Pengembangan Model Pembelajaran Siklus Belajar Berbasis Keterampilan Proses IPA pada Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*4(2): 145-158.

Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Tarsito. Bandung.

Sukmadinata. 2011. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Remaja Rosdakarya. Bandung.

Tim Penyusun. 2006. Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). 2006. *Model Penilaian Kelas*. Depdiknas. Jakarta.

Tim Penyusun. 2010. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar Berbasis TIK*. Direktorat Pembinaan Menengah Atas. Jakarta.

Walters, T.B., dan Soyibo, K. 2001. An Analysis of High School Students' Performance on Five Integrated Science Process Skills. *Res. Sci. Technol. Educ.*, 19(2): 133-145.

Wardani, S., Antonius, W.T., dan Eka, N.P. 2009. Peningkatan Hasil Belajar Siswa Melalui Pendekatan Keterampilan Proses Sains Berorientasi Problem –Based Instruction. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 3(1): 391-399.

Widyantoro, D., Boenasir, dan Karsono. 2009. Pengembangan Soal Tes Pilihan Ganda Kompetensi sistem

Starter dan Pengisian Program Keahlian Teknik Mekanik otomotif Kelas XII. *Jurnal PTM*, 9(1): 14-21.