

PENGEMBANGAN ASESMEN BERBASIS KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA

Izu Khoirina Faiszatul Laili*, Ratu Betta Rudibyani, Tasviri Efkar
FKIP Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No.1

*Corresponding author, tel: 0812-7124-8835, email: izu_smansaga@yahoo.com

Abstract: Development of Assessment Based on Science Process Skills on The Buffer Solution Topic. The research use Borg and Gall's R&D method was conducted with the purpose to develop assessment base on science process skill on buffer solution topic and to describe the teacher's and students' responses about the developed assessment. Assessment was developed in the form of a written test question which it consist of 10 the multiple choice and 6 the description question. Base on validation result to developed assessment, it was obtained the percentage of readability, construction, and content suitability aspect were 83.08%; 83.16%; and 80%, respectively. Base on teacher's responses to readability, construction, and content suitability aspect were 86.17%; 87.37%; and 83.33%. In other hand, student give responses to readability aspect equal to 85.7%. The trial results of the students' assessment showed that developed assessment was valid and reliability "very high" on multiple choice questions and a "high" in the problem description, it means that the assessment is valid or feasible to use.

Keyword: assessment, buffer solution, science process skill

Abstrak: Pengembangan Asesmen Berbasis Keterampilan Proses Sains Pada Materi Larutan Penyangga. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan asesmen berbasis keterampilan proses sains dan mendeskripsikan tanggapan guru serta respon siswa mengenai asesmen. Asesmen yang dikembangkan berupa soal tes tertulis yang terdiri dari 10 soal pilihan jamak dan 6 soal uraian. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan menurut Borg dan Gall. Berdasarkan hasil validasi ahli terhadap asesmen yang dikembangkan, diperoleh persentase pada aspek keterbacaan, konstruksi, dan kesesuaian isi materi yaitu 83,08%, 83,16%, 80%. Berdasarkan persentase tanggapan guru pada aspek keterbacaan, konstruksi dan kesesuaian isi berturut-turut sebesar 86,15%, 87,37%, dan 83,33%, sedangkan persentase respon siswa pada aspek keterbacaan sebesar 85,7%. Hasil uji coba asesmen kepada siswa menunjukkan bahwa asesmen yang dikembangkan valid dan reliabilitasnya "sangat tinggi" pada soal pilihan jamak dan "tinggi" pada soal uraian, artinya asesmen tersebut valid atau layak digunakan.

Kata kunci : asesmen, keterampilan proses sains, larutan penyangga

PENDAHULUAN

Usaha peningkatan kualitas pendidikan dapat ditempuh melalui peningkatan kualitas pembelajaran dan kualitas sistem penilaian. Keduanya saling terkait, sehingga dibutuhkan guru yang tidak hanya mampu mengajar dengan baik, tetapi juga mampu dalam melakukan penilaian dengan baik. Penilaian harus dilakukan dengan menggunakan alat penilaian atau asesmen yang sesuai dengan standar penilaian pendidikan. Hal ini sangat penting untuk diperhatikan, karena asesmen adalah bagian dari pembelajaran yang dilakukan untuk mengetahui proses dan hasil belajar siswa serta kemajuan siswa setelah kegiatan pembelajaran (Wati, dkk., 2015).

Asesmen dilakukan sebagai upaya untuk mengukur tingkat ketercapaian indikator pembelajaran dan mengumpulkan informasi perkembangan belajar siswa pada berbagai aspek (Astuti, dkk., 2012). Asesmen juga dipandang sebagai tindakan untuk mengetahui tingkat pemahaman pada siswa setelah menyelesaikan suatu kompetensi (Prasasti, dkk., 2012). Menurut Lin dan Cheng (2000) dan Francisco dkk., (2002), asesmen juga digunakan untuk menyelidiki pemahaman siswa mengenai konsep-konsep kimia, serta sebagai sarana untuk menilai kemampuan siswa dalam membuat hubungan antara konsep-konsep tersebut, sehingga adanya asesmen tentang pengetahuan konseptual sangat diperlukan.

Asesmen yang digunakan dalam pembelajaran pada kurikulum 2013, hendaknya dibuat dengan didasarkan pada permendikbud No. 66 tahun 2013 tentang standar penilaian pendidikan, yakni asesmen yang dibuat mencakup kompetensi sikap,

pengetahuan, dan keterampilan (Tim Penyusun, 2013).

Mengingat pentingnya asesmen untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan dan tingkat pemahaman konsep siswa, maka asesmen menjadi hal yang berkaitan erat dengan kegiatan pembelajaran, termasuk pembelajaran kimia yang tergolong dalam rumpun sains. Hal ini berarti, pembuatan asesmen yang didasarkan pada standar isi dan tujuan mata pelajaran kimia hendaknya dibuat sesuai dengan karakteristik ilmu kimia, yaitu kimia sebagai produk, proses, dan sikap ilmiah. Kimia sebagai proses meliputi cara berpikir, sikap, dan langkah-langkah kegiatan ilmiah untuk memperoleh produk kimia (Tim Penyusun, 2014).

Produk kimia yang dimaksud dalam hal tersebut adalah berupa pengetahuan. Adapun dalam mempelajari kimia, pengetahuan bukanlah tujuan utama, melainkan hanya sebagai wahana untuk mengembangkan sikap dan keterampilan-keterampilan tertentu, terutama yaitu keterampilan berpikir. Sikap, nilai, dan keterampilan-keterampilan itulah yang nantinya akan berguna dalam menjalani kehidupan bermasyarakat dan dalam pekerjaan dan kariernya (Fadiawati, 2014). Namun, fakta yang ada di sekolah-sekolah selama ini menunjukkan bahwa, masih banyak kegiatan asesmen pembelajaran yang hanya mengukur produk dan sikap siswa saja, sedangkan proses siswa belum dioptimalkan.

Menurut Okaviani dkk., (2015) dalam mempelajari konsep dan prinsip-prinsip kimia dibutuhkan keterampilan berfikir tingkat tinggi, agar siswa dapat mengkomunikasikan dan mengaitkan informasi dan fakta yang ada di alam ke berbagai pembelajaran sains. keterampilan

berpikir yang baik dapat menjadi modal kuat bagi siswa untuk dapat menghadapi permasalahan kompleks yang ada pada perkembangan jaman yang modern (Richmond, 2007). Salah satu keterampilan yang dapat melatih kemampuan maupun keterampilan berpikir tingkat tinggi pada siswa adalah keterampilan proses sains (Okaviani, dkk., 2015).

Keterampilan proses sains tersebut dimaksudkan untuk melatih dan mengembangkan keterampilan intelektual atau kemampuan berpikir siswa dan juga mengembangkan sikap-sikap ilmiah dan kemampuan siswa untuk menemukan dan mengembangkan fakta, konsep, dan prinsip ilmu pengetahuan (Samosir, dkk., 2012). Oleh sebab itu, selain menguasai konsep-konsep kimia, siswa juga diharapkan memiliki keterampilan-keterampilan proses yang digunakan para ahli dalam memecahkan suatu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Aktivitas siswa dapat dilihat dari keterampilan proses sains yang dimilikinya (Wardani, dkk., 2009).

Sejak tahun 1960, keterampilan proses sains sudah diintegrasikan ke dalam kurikulum sains dan beberapa buku teks untuk siswa kelas 7 sampai 9 di Angolopone Caribbean dan beberapa tahun terakhir banyak peneliti pendidikan yang memfokuskan pada bidang kajian keterampilan proses sains (Soyibo, 1998; Walters dan Soyibo, 2001). Keterampilan proses sains merupakan pusat untuk memperoleh pengetahuan ilmiah yang berguna dalam memecahkan masalah dalam masyarakat kita (Abungu dkk., 2014a). Penelitian yang dilakukan Abungu dkk., (2014b) menyimpulkan bahwa keterampilan proses sains memiliki pengaruh yang signifikan terhadap

prestasi belajar kimia siswa. Berkaitan dengan hal tersebut, keterampilan proses sains dapat diterapkan baik dalam pembelajaran maupun pembuatan asesmen di sekolah.

Studi pendahuluan pada tiga SMA negeri dan swasta di Kabupaten Lampung Tengah menunjukkan bahwa, pada ketiga SMA tersebut, guru-guru masih kesulitan dalam membuat asesmen yang merunut kepada kemampuan kognitif siswa. Selain itu, walaupun sebagian guru telah mengetahui keterampilan proses sains, namun semua guru-guru tersebut belum pernah membuat soal-soal ujian berbasis keterampilan proses sains.

Fakta di atas didukung oleh data dari PISA tahun 2012 tentang penilaian tingkat dunia dalam bidang matematika, sains, dan membaca, yang menyatakan bahwa siswa Indonesia hanya menempati posisi ke-64 dari 65 negara anggota PISA di bidang sains (OECD, 2013). Hasil studi PISA tersebut menunjukkan bahwa rata-rata siswa Indonesia hanya mampu mengenali sejumlah fakta dasar, tetapi belum mampu mengkomunikasikan dan mengaitkan berbagai topik sains, apalagi untuk menerapkan konsep-konsep yang kompleks dan abstrak. Fakta di atas memperlihatkan bahwa asesmen yang digunakan cenderung ke arah produk tanpa mengembangkan keterampilan proses sains siswa (Samosir, dkk., 2012).

Beberapa penelitian terkait pengembangan asesmen berbasis keterampilan proses sains telah dilakukan sebelumnya. Hasil penelitian Baehaki dkk., (2014) menunjukkan bahwa menurut tanggapan guru, asesmen keterampilan proses sains dapat digunakan untuk melakukan penilaian secara menyeluruh pada

proses pembelajaran, sehingga asesmen berbasis keterampilan proses sains baik dikembangkan untuk materi yang lainnya. Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan pengembangan asesmen berbasis keterampilan proses sains pada materi larutan penyangga.

Oleh sebab itu, dipaparkan artikel ini yang bertujuan untuk mendeskripsikan karakteristik asesmen berbasis keterampilan proses sains pada materi larutan penyangga, dan mendeskripsikan respon siswa serta tanggapan guru mengenai asesmen yang dikembangkan.

METODE

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) menurut Borg dan Gall dengan asesmen berbasis keterampilan proses sains pada materi larutan penyangga. Metode R&D merupakan metode untuk mengembangkan dan menguji suatu produk (Sukmadinata, 2011). Langkah-langkah pada penelitian pengembangan asesmen berbasis keterampilan proses sains pada materi larutan penyangga ini meliputi:

Tahap Studi Pendahuluan

Tahap pertama dari penelitian adalah studi pendahuluan. Tahap studi pendahuluan terdiri atas tiga langkah yaitu studi kepustakaan, survei lapangan, dan penyusunan produk awal atau draf model.

Tahap studi kepustakaan ini dilakukan dengan mengkaji kurikulum dan hasil penelitian sebelumnya yang telah terlebih dahulu dipublikasikan. Pada tahap studi lapangan, peneliti melakukan wawancara kepada empat guru kimia kelas XI IPA dan

penyebaran angket terhadap 30 siswa kelas XI IPA yang tersebar di dua SMA negeri dan satu SMA swasta di Kabupaten Lampung Tengah sebagai sumber data. Instrumen yang digunakan berupa pedoman wawancara analisis kebutuhan terhadap guru dan angket analisis kebutuhan terhadap siswa. selanjutnya dilakukan analisis data.

Teknik analisis data dilakukan dengan cara sebagai berikut, yaitu mengklasifikasi data dan melakukan tabulasi data berdasarkan klasifikasi yang dibuat, kemudian menghitung frekuensi jawaban guru dan siswa, dilanjutkan menghitung persentase jawaban guru dan siswa dengan menggunakan rumus berikut:

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

dimana, % J_{in} merupakan persentase pilihan jawaban-i pada asesmen berbasis keterampilan proses sains pada materi larutan penyangga, J_i merupakan jumlah responden yang menjawab jawaban-i, dan N adalah jumlah seluruh responden (Sudjana, 2005)

Tahap Pengembangan Produk

Tahap pengembangan produk meliputi penyusunan rancangan asesmen dan penyusunan instrumen uji coba. Asesmen yang telah disusun selanjutnya divalidasi oleh ahli, dengan menggunakan instrumen validasi mengenai aspek keterbacaan, kontruksi dan kesesuaian isi asesmen yang dikembangkan. pada penelitian ini validator adalah salah satu dosen Pendidikan Kimia Universitas Lampung. Sedangkan, Instrumen uji coba yang disusun meliputi lembar penilaian guru dan angket respon siswa.

Adapun teknik analisis data dilakukan dengan cara berikut, yakni mengkode atau mengklasifikasi data, lalu melakukan tabulasi data tersebut. Selanjutnya, memberikan skor jawaban responden berdasarkan skala *Likert* pada Tabel 1.

Tabel 1. Skala *Likert*

No.	Pilihan Jamak	Skor
1	Sangat Setuju (SS)	5
2	Setuju (S)	4
3	Kurang Setuju (KS)	3
4	Tidak Setuju (TS)	2
5	Sangat Tidak Setuju (STS)	1

Setelah itu, mengolah jawaban responden dan menghitung persentase jawaban angket pada setiap item dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

dimana, $\% X_{in}$ adalah persentase jawaban angket-i asesmen berbasis keterampilan proses sains pada materi larutan penyangga, S adalah jumlah skor jawaban, S_{maks} adalah Skor maksimum yang diharapkan (Sudjana, 2005).

Langkah yang dilakukan selanjutnya adalah, menafsirkan persentase setiap item pertanyaan secara keseluruhan dan menggunakan tafsiran Arikunto (2008) yang ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2.Tafsiran persentase 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

Tahap Uji Coba Produk

Tahap uji coba produk dilakukan untuk mengetahui tanggapan dan respon siswa terhadap asesmen yang dikembangkan. Instrumen yang digunakan pada uji coba produk ini meliputi penilaian terhadap aspek keterbacaan, aspek konstruksi, dan aspek kesesuaian isi materi. Pada tahap ini, siswa juga diminta untuk uji coba asesmen untuk mengetahui validitas dan reliabilitas asesmen berbasis keterampilan proses sains pada materi larutan penyangga.

Uji coba produk asesmen ini dilakukan di SMA Negeri 1 Seputih Raman Kabupaten Lampung Tengah. Sumber data diperoleh dari 20 siswa kelas XI IPA 5 untuk mengisi angket uji keterbacaan asesmen dan 27 siswa kelas XI IPA 5 untuk uji coba asesmen, serta 1 orang guru kimia kelas XI IPA di SMA tersebut.

Tehnik analisis data angket tanggapan guru sama dengan tehnik analisis data angket pada validator. Sedangkan, tehnik analisis data angket reson siswa dilakukan dengan cara, yaitu mengkode atau mengklasifikasi data, lalu melakukan tabulasi data tersebut. Selanjutnya, memberikan skor jawaban responden berdasarkan skala *Likert* seperti yang terdapat pada Tabel 1. Setelah itu, mengolah jawaban responden, kemudian dilanjutkan dengan menghitung persentase jawaban angket pada setiap item dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

dimana, $\% X_{in}$ adalah persentase jawaban angket-i asesmen berbasis keterampilan proses sains pada materi larutan penyangga, S adalah jumlah skor jawaban, S_{maks} adalah

Skor maksimum yang diharapkan (Sudjana, 2005).

Selanjutnya adalah menghitung rata-rata persentase angket untuk mengetahui tingkat kelayakan dan keterbacaan asesmen yakni dengan menggunakan rumus berikut:

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

dimana, $\overline{\% X_i}$ adalah rata-rata persentase angket-i pada asesmen berbasis keterampilan proses sains pada materi larutan penyangga, $\%X_{in}$ adalah jumlah persentase angket-i asesmen berbasis keterampilan proses sains pada materi larutan penyangga, dan n adalah jumlah animasi (Sudjana, 2005).

Setelah itu, memvisualisasikan data, kemudian menafsirkan persentase setiap item pertanyaan secara keseluruhan dan menggunakan tafsiran Arikunto (2008) yang ditampilkan pada Tabel 2. Sedangkan teknik analisis uji coba asesmen dilakukan dengan cara analisis butir soal yang meliputi analisis validitas soal dan reliabilitas soal.

Validitas soal ditentukan dengan menggunakan program SIMPEL PAS 2.0. Adapun dalam menentukan taksiran validitas butir soal, kriteria butirsoal dapat dikatakan valid, apabila didapatkan $r_{hitung} > r_{product\ moment}$. Sedangkan dalam analisis nilai reliabilitas soal juga menggunakan program SIMPEL PAS 2.0, yakni soal dikatakan reliabel jika nilai koefisien reliabilitasnya tinggi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Studi Pendahuluan

Hasil penelitian pada studi pendahuluan terdiri dari hasil studi pustaka dan hasil studi lapangan. Hasil dari studi pustaka yang telah

dilakukan dari pengkajian kurikulum adalah perangkat pembelajaran seperti analisis KI-KD, analisis konsep, silabus, dan rancangan pelaksanaan pembelajaran (RPP). Hasil studi lapangan yang diperoleh yaitu terdiri dari hasil analisis asesmen yang dibuat oleh guru dan hasil wawancara terhadap guru, serta hasil penyebaran angket kepada siswa saat studi lapangan.

Berdasarkan hasil wawancara kepada guru, diperoleh fakta bahwa pada ketiga SMA tersebut, semua guru melakukan penilaian di akhir pembelajaran sedangkan untuk penilaian saat proses pembelajaran hanya dilakukan oleh sebagian guru saja, 75% guru tidak tahu mengenai keterampilan proses sains, semua guru tidak pernah menyusun soal sendiri, tetapi mengambil dari buku ajar dan LKS yang digunakan saja, sebagian tidak membuat instrumen penilaian untuk pembelajaran, 25% guru masih tidak terbiasa dalam membuat dan menggunakan kisi-kisi soal dan semua guru belum pernah membuat soal berbasis keterampilan proses sains.

Hasil penyebaran angket pada siswa, diperoleh bahwa 93% siswa-siswa tersebut mengatakan bahwa guru mereka memberikan penilaian berupa latihan soal di setiap akhir pembelajaran dan 7% sisanya mengatakan tidak karena terkadang guru hanya melakukan tanya jawab saja di akhir pembelajaran, 93% siswa yakin bahwa guru mereka mengambil soal ujian dari soal-soal yang ada di buku ajar maupun LKS yang digunakan siswa.

Pengembangan Asesmen

Pengembangan asesmen berbasis keterampilan proses sains pada materi larutan penyangga dilakukan

setelah dibuat rancangan dan kisi-kisi asesmen. Pada pengembangan asesmen ini, instrumen yang disusun mencakup instrumen penilaian ketika proses pembelajaran, yakni berupa lembar penilaian unjuk kerja siswa dan penilaian diakhir pembelajaran berupa soal tes tertulis.

Jumlah soal yang dikembangkan adalah 16 butir soal yang terdiri dari 10 butir soal pilihan jamak dan 6 butir soal uraian. Pada asesmen ini soal dengan kategori mudah dibuat sebanyak 4 soal atau sebesar 25%, untuk soal dengan kategori sedang sebanyak 8 soal atau sebesar 50%, dan soal dengan kategori sulit sebanyak 4 soal atau sebesar 25%. Kategori jenjang kognitifnya juga dibagi menjadi beberapa tingkatan. Soal dengan jenjang kognitif C2 sebanyak 3 soal atau 25% dan soal dengan jenjang kognitif C3 sebanyak 10 soal atau 75%. Rincian setiap butir soal yang dibuat untuk mengukur keterampilan proses siswa adalah sebagai berikut:

Soal pilihan jamak nomor 1. Soal ini dibuat untuk mengukur ketercapaian indikator 3.13.1 tentang menjelaskan definisi dan sifat larutan penyangga. Keterampilan yang diukur dalam soal ini adalah keterampilan mengamati dan menginferensi. Pada soal ini, siswa diminta untuk mengamati beberapa larutan penyangga yang terdapat pada tabel hasil percobaan, kemudian siswa menyimpulkan pengertian larutan penyangga berdasarkan tabel yang diamati tersebut. Kategori tingkat kesukarannya adalah mudah dan jenjang kognitifnya C2.

Soal pilihan jamak nomor 2. Soal ini dibuat untuk indikator 3.13.1 yaitu menjelaskan definisi dan sifat larutan penyangga. Keterampilan yang diukur dalam soal ini adalah

keterampilan mengamati dan menginferensi. Pada soal ini, siswa diminta untuk mengamati data perubahan pH beberapa larutan setelah ditambahkan sedikit asam, sedikit basa, dan sedikit air yang tersedia di dalam tabel kemudian menyimpulkan larutan yang memiliki sifat penyangga berdasarkan data pada tabel tersebut. Kategori tingkat kesukarannya adalah mudah dan jenjang kognitifnya C2.

Soal pilihan jamak nomor 3. Soal ini dibuat untuk indikator 3.13.1 yaitu menjelaskan definisi dan sifat larutan penyangga. Keterampilan yang diukur dalam soal ini adalah keterampilan mengelompokkan. Pada soal ini siswa diminta untuk mengelompokkan campuran yang dapat membentuk larutan penyangga. Soal disajikan dengan menyertakan data beberapa campuran larutan, sehingga dengan menganalisis data tersebut diharapkan siswa dapat mengelompokkan campuran yang termasuk ke dalam larutan penyangga tersebut. Kategori tingkat kesukarannya adalah sedang dan jenjang kognitifnya C3.

Soal pilihan jamak nomor 4. Soal ini dibuat untuk indikator 3.13.2 yaitu menyebutkan komponen penyusun dan cara kerja larutan penyangga asam dan basa. Keterampilan yang diukur pada soal ini adalah keterampilan mengelompokkan. Pada soal ini siswa diminta untuk mengelompokkan campuran yang termasuk ke dalam larutan penyangga asam. Soal ini disajikan dengan menyertakan data beberapa campuran larutan penyangga asam dan basa, sehingga dengan menganalisis data tersebut siswa dapat mengelompokkan campuran yang termasuk ke dalam larutan penyangga asam dengan cara melihat

komponen penyusunnya. Adapun kategori tingkat kesukaran soal ini adalah sedang dan jenjang kognitifnya C3.

Soal pilihan jamak nomor 5. Soal ini dibuat untuk indikator 3.13.2 tentang menyebutkan komponen penyusun dan cara kerja larutan penyangga asam dan basa. Keterampilan yang diukur dalam soal ini adalah keterampilan menerapkan konsep. Soal ini merupakan hasil modifikasi dari soal standar yang ada di buku cetak pada umumnya. Pada pengerjaan soal ini, siswa diminta untuk menghitung pH larutan penyangga. Kategori tingkat kesukarannya adalah mudah dan jenjang kognitifnya C3.

Soal pilihan jamak nomor 6. Soal ini dibuat untuk indikator 3.13.2 tentang menyebutkan komponen penyusun dan cara kerja larutan penyangga asam dan basa. Keterampilan yang diukur dalam soal ini adalah keterampilan menerapkan konsep. Soal ini merupakan hasil modifikasi dari soal standar yang ada di buku cetak pada umumnya. Pada pengerjaan soal ini, siswa diminta untuk menghitung pH campuran larutan penyangga. Kategori tingkat kesukarannya adalah sedang dan jenjang kognitifnya C3.

Soal pilihan jamak nomor 7. Soal ini dibuat untuk indikator 3.13.2 tentang menyebutkan komponen penyusun dan cara kerja larutan penyangga asam dan basa. Keterampilan yang diukur dalam soal ini adalah keterampilan menerapkan konsep. Soal ini merupakan hasil modifikasi dari soal standar yang ada di buku cetak pada umumnya. Pada pengerjaan soal ini, siswa diminta untuk menghitung pH larutan penyangga setelah ditambahkan larutan asam. Kategori tingkat

kesukarannya adalah sedang dan jenjang kognitifnya C3.

Soal pilihan jamak nomor 8. Soal ini dibuat untuk indikator 3.13.3 tentang menghitung pH larutan penyangga asam atau basa. Keterampilan yang diukur dalam soal ini adalah keterampilan menerapkan konsep. Soal ini merupakan hasil modifikasi dari soal standar yang ada di buku cetak pada umumnya. Pada pengerjaan soal ini, siswa diminta untuk menghitung pH campuran larutan penyangga sebelum dan setelah ditambahkan larutan basa. Kemudian siswa menentukan pH-nya. Adapun Kategori tingkat kesukaran pada soal ini adalah sulit dan jenjang kognitifnya C3.

Soal pilihan jamak nomor 9. Soal ini dibuat untuk indikator 3.13.3 tentang menghitung pH larutan penyangga asam atau basa. Keterampilan yang diukur dalam soal ini adalah keterampilan menerapkan konsep. Soal ini merupakan hasil modifikasi dari soal standar yang ada di buku cetak pada umumnya. Pada pengerjaan soal ini, siswa diminta untuk menghitung pH campuran larutan penyangga basa. Kategori tingkat kesukarannya adalah sedang dan jenjang kognitifnya C3.

Soal pilihan jamak nomor 10. Soal ini dibuat untuk indikator 3.13.3 tentang menghitung pH larutan penyangga asam atau basa. Keterampilan yang diukur dalam soal ini adalah keterampilan menerapkan konsep. Soal ini merupakan hasil modifikasi dari soal standar yang ada di buku cetak pada umumnya. Pada pengerjaan soal ini, siswa diminta untuk menghitung pH campuran larutan penyangga setelah ditambahkan larutan asam. Kategori tingkat kesukarannya adalah sulit dan jenjang kognitifnya C3.

Soal uraian nomor 1. Soal ini dibuat untuk indikator 3.13.2 tentang menyebutkan komponen penyusun dan cara kerja larutan penyangga asam dan basa. Keterampilan yang diukur dalam soal ini adalah keterampilan mengamati dan mengelompokkan. Soal ini menyajikan data hasil percobaan berupa beberapa data pH awal dan pH setelah penambahan larutan asam, basa, dan air pada larutan yang diuji. Pada pengerjaan soal ini, siswa diminta untuk mengamati data dalam tabel secara teliti kemudian mengelompokkan larutan yang termasuk ke dalam larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa berdasarkan harga pH larutan dan komponen penyusunan. Kategori tingkat kesukarannya adalah mudah dan jenjang kognitifnya C3.

Soal uraian nomor 2. Soal ini dibuat untuk indikator 3.13.2 tentang menyebutkan komponen penyusun dan cara kerja larutan penyangga asam dan basa. Keterampilan yang diukur dalam soal ini adalah keterampilan mengamati dan meramalkan. Soal ini menyajikan data hasil percobaan berupa beberapa data pH sebelum dan setelah penambahan larutan asam dan basa pada larutan yang diuji. Pada soal ini terdapat tiga poin soal, dalam pengerjaan soal pertama, siswa diminta untuk mengamati data dalam tabel secara teliti kemudian menjelaskan definisi larutan penyangga berdasarkan tabel yang diamati tersebut. Soal poin kedua, siswa diminta untuk menuliskan reaksi ionisasi dari larutan $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$ dan $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$ yang ada pada tabel. Selanjutnya, meramalkan spesi yang bereaksi dengan asam atau basa. Soal poin ketiga, siswa diminta untuk meramalkan arah pergeseran

kesetimbangan pada reaksi ionisasi asam dan basa berdasarkan prinsip kesetimbangan dengan cara menghubungkan dengan penambahan asam atau basa. Kategori tingkat kesukarannya adalah sulit dan jenjang kognitifnya C3.

Soal uraian nomor 3. Soal ini dibuat untuk indikator 3.13.3 tentang menghitung pH larutan penyangga asam atau basa. Keterampilan yang diukur dalam soal ini adalah keterampilan menginferensi. Soal ini menyajikan data berupa campuran larutan yang merupakan larutan penyangga dan bukan larutan penyangga, campuran larutan disertai dengan volum dan konsentrasi larutan. Pada pengerjaan soal ini, siswa diminta untuk mengamati data campuran larutan, kemudian menuliskan persamaan reaksinya, selanjutnya menentukan sifat larutannya. Kategori soal adalah sedang dan jenjang kognitifnya C2.

Soal uraian nomor 4. Soal ini dibuat untuk indikator 3.13.3 tentang menghitung pH larutan penyangga asam atau basa. Keterampilan yang diukur dalam soal ini adalah keterampilan menerapkan konsep. Soal ini menyajikan informasi suatu campuran yang memiliki volum dan konsentrasi tertentu. Pada pengerjaan soal ini, siswa diminta untuk menggunakan data yang ada untuk perhitungan pH awal larutan, pH setelah penambahan larutan asam, pH setelah penambahan larutan basa, dan pH setelah penambahan air. Soal ini merupakan hasil modifikasi dari soal standar yang ada di buku cetak pada umumnya. Adapun kategori tingkat kesukaran pada soal ini adalah sulit dan jenjang kognitifnya C3.

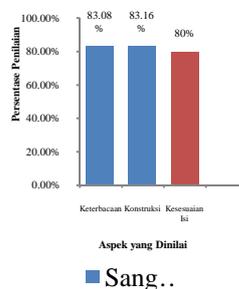
Soal uraian nomor 5. Soal ini dibuat untuk mengukur ketercapaian

indikator 3.13.3 tentang menghitung pH larutan penyangga asam atau basa. Keterampilan yang diukur dalam soal ini adalah keterampilan menerapkan konsep. Adapun soal ini menyajikan informasi tentang suatu campuran asam kuat dengan basa lemah yang memiliki volum dan konsentrasi tertentu. Adapun dalam pengerjaannya siswa diminta untuk menggunakan data yang ada untuk menyimpulkan pH campuran tersebut. Soal ini merupakan hasil modifikasi dari soal standar yang ada di buku cetak pada umumnya. Adapun kategori tingkat kesukaran pada soal ini adalah sedang dan jenjang kognitifnya C3.

Soal uraian nomor 6. Soal ini dibuat untuk mengukur ketercapaian indikator 3.13.4 tentang menjelaskan peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup. Keterampilan yang diukur dalam soal ini adalah keterampilan menginferensi. Soal ini menyajikan informasi mengenai pH darah manusia, serta larutan penyangga dalam tubuh manusia. Pada soal ini terdapat tiga poin soal, soal poin pertama, dalam pengerjaannya siswa diminta untuk menyebutkan komponen dalam tiap-tiap larutan penyangga dalam darah dan air liur. Soal poin kedua siswa diminta untuk menuliskan reaksi kesetimbangan larutan penyangga tersebut. Soal poin ketiga, siswa diminta untuk menjelaskan prinsip kerja dari kedua larutan penyangga tersebut. Kategori tingkat kesukaran untuk soal ini adalah sedang dan jenjang kognitifnya C2.

Setelah penyusunan draf asesmen selesai, maka selanjutnya dilakukan validasi oleh seorang validator. Validasi ahli yang dilakukan mencakup aspek keterbacaan, aspek konstruksi, dan aspek

kesesuaian isi materi dari asesmen yang telah disusun. Hasil validasi ahli dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil validasi ahli

Berdasarkan hasil validasi ahli menunjukkan bahwa asesmen yang dikembangkan berkriteria sangat tinggi (80,1% – 100%) pada aspek keterbacaan dan aspek konstruksi, secara berurutan yaitu 83,08% dan 83,16%, sedangkan pada aspek kesesuaian isi materi yaitu sebesar 80% atau berkriteria tinggi (60,1% – 80%) menurut tafsiran Arikunto (2008).

Aspek keterbacaan asesmen yang dinilai meliputi keterbacaan ukuran huruf, warna teks, kejelasan petunjuk pengisian instrumen, kualitas gambar, keterbacaan penggunaan simbol-simbol, kejelasan tabel, pemilihan jenis huruf, pemilihan ukuran huruf, penggunaan spasi dan penyajian bahasa. Aspek konstruksi asesmen yang dinilai meliputi kesesuaian rancangan penilaian unjuk kerja dan rubrik penilaian unjuk kerja yang dibuat, kesesuaian rumusan pilihan jawaban dalam soal pilihan jamak. Aspek kesesuaian isi asesmen yang dinilai meliputi kesesuaian asesmen dengan kompetensi inti dan kompetensi

dasar, kesesuaian rumusan indikator dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar (KI-KD), kesesuaian asesmen untuk mengukur indikator produk dan proses, kesesuaian urutan asesmen dengan ketercapaian indikator proses dan produk, kesesuaian istilah dan simbol dengan konsep, serta kesesuaian materi soal dengan keterampilan proses sains.

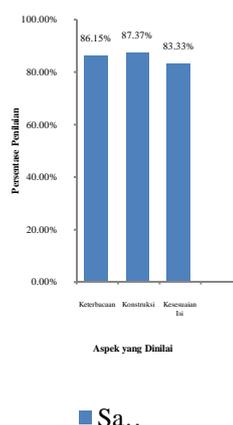
Berdasarkan penilaian validator, secara keseluruhan aspek keterbacaan asesmen ini sudah baik, tetapi masih terdapat beberapa hal yang harus diperbaiki dalam aspek keterbacaan asesmen berbasis keterampilan proses sains pada materi larutan penyangga, misalnya penggunaan warna dan jenis huruf pada tulisan “Berbasis keterampilan proses sains” yang terdapat pada sampul kurang tepat, yakni tulisan tidak dapat terbaca secara jelas. Oleh sebab itu, tulisan hendaknya dirubah, sehingga huruf terbaca dengan jelas.

Secara keseluruhan aspek kesesuaian isi asesmen ini sudah baik, namun ada kekurangan yang perlu diperbaiki, misalnya pada soal pilihan jamak nomor 2, yakni indikator keterampilan yang diukur masih kurang tepat. Selain itu, kalimat pertanyaannya juga perlu diperbaiki. Selain soal pilihan jamak nomor 2, perbaikan juga diperlukan pada lembar penilaian unjuk kerja, yakni, aspek yang dinilai untuk penilaian keterampilan unjuk kerja belum spesifik. Asesmen yang dikembangkan kemudian direvisi sesuai dengan saran dari validator.

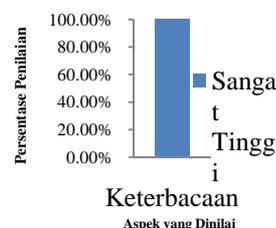
Hasil Uji Coba Produk

Hasil uji coba produk meliputi hasil penilaian produk oleh guru terhadap asesmen berbasis keterampilan proses sains pada materi

larutan penyangga yang disajikan dalam Gambar 2 dan hasil uji coba produk oleh siswa terhadap asesmen berbasis keterampilan proses sains pada materi larutan penyangga yang disajikan pada Gambar 3.



Gambar 2. Hasil penilaian produk oleh guru



Gambar 3. Hasil penilaian produk oleh Siswa

Berdasarkan Gambar 2, dapat dilihat bahwa asesmen berbasis keterampilan proses sains pada materi larutan penyangga yang dikembangkan memiliki validitas aspek keterbacaan, aspek konstruksi dan aspek kesesuaian isi materi berkriteria sangat tinggi menurut

tafsiran Arikunto (2008), yakni berturut-turut 86,15%, 87,37%, dan 83,33%. Sedangkan, pada Gambar 3 menunjukkan bahwa penilaian produk oleh siswa pada aspek keterbacaan asesmen yang dikembangkan memperoleh persentase sebesar 85,7%, yakni berkriteria sangat tinggi menurut tafsiran Arikunto (2008).

Analisis validitas butir soal perlu dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan dan kebergunaan soal. Berikut ini merupakan hasil analisis validitas butir soal yang diperoleh setelah dilakukan uji coba pada siswa. Hasil uji validitas soal pilihan jamak ditampilkan pada Tabel 3, dan hasil uji validitas soal uraian ditampilkan pada Tabel 4. Hasil dari uji validitas soal menunjukkan bahwa asesmen yang dikembangkan ini memiliki nilai validitas butir soal "valid".

Tabel 3. Hasil Uji Validitas Butir Soal Pilihan Jamak

Butir Soal	Koefisien Korelasi	Kategori Validitas	Tafsiran
1	0,43	Sedang	Valid
2	0,67	Tinggi	Valid
3	0,77	Tinggi	Valid
4	0,63	Tinggi	Valid
5	0,62	Tinggi	Valid
6	0,64	Tinggi	Valid
7	0,61	Tinggi	Valid
8	0,71	Tinggi	Valid
9	0,56	Sedang	Valid
10	0,62	Tinggi	Valid

Tabel 4. Hasil Uji Validitas Butir Soal Uraian

Butir Soal	Koefisien Korelasi	Kategori Validitas	Tafsiran
1	0,71	Tinggi	Valid
2	0,62	Tinggi	Valid
3	0,61	Tinggi	Valid
4	0,72	Tinggi	Valid
5	0,75	Tinggi	Valid
6	0,7	Tinggi	Valid

Analisis keterlaksanaan asesmen juga digunakan untuk mengetahui reliabilitas asesmen soal. Analisis reliabilitas adalah analisis keajegan soal yang diujikan. Setelah dilakukan perhitungan dengan bantuan program SIMPEL PAS 2.0 diperoleh hasil bahwa asesmen yang dikembangkan pada soal pilihan jamak memiliki nilai koefisien reliabilitasnya sebesar 0,8371, atau setelah ditafsirkan memiliki kategori reliabilitas yang sangat tinggi. Sedangkan, untuk soal uraian memiliki nilai koefisien reliabilitasnya sebesar 0,7077, atau setelah ditafsirkan memiliki kategori reliabilitas yang tinggi. Reliabilitas dengan nilai alpha di atas 0,7 maka dinyatakan reliabel (Carson, 2007).

Asesmen berbasis keterampilan proses sains pada materi larutan penyangga yang dikembangkan memiliki karakteristik sebagai berikut: yang pertama asesmen ini terdiri dari dua bagian, yaitu asesmen untuk mengukur ranah psikomotor siswa pada proses pembelajaran berupa penilaian unjuk kerja dan asesmen untuk mengukur ranah kognitif siswa berupa soal tes tertulis. Kedua, asesmen tes tertulis terdiri dari 16 soal yang meliputi 10 soal pilihan jamak dan 6 soal uraian yang merupakan asesmen pengetahuan konsetual tertulis yang mengukur ranah kognitif siswa. Ketiga, asesmen ini dirancang khusus untuk mengukur keterampilan proses sains siswa yang meliputi: keterampilan mengamati, mengelompokkan, meramalkan, menerapkan konsep dan menginferensi. Keempat, asesmen ini sudah dilengkapi komponen atau kelengkapan tes yaitu terdiri dari: sampul depan, kata pengantar, daftar isi, kisi-kisi soal, lembar jawaban, kunci jawaban, dan sampul belakang. Kelima, Bahasa yang digunakan

dalam asesmen ini mudah dipahami dan tidak menimbulkan tafsiran ganda (ambigu). Keenam, kaidah penulisan dalam asesmen telah disesuaikan dengan kaidah yang berlaku. Ketujuh, Soal yang dikembangkan sudah sesuai dengan KI-KD. Kedelapan, Soal yang dikembangkan dapat mengukur indikator pencapaian sehingga dapat dijadikan alat ukur untuk tercapainya tujuan pembelajaran. Karakteristik yang terakhir yaitu asesmen ini dilengkapi dengan tabel dan data-data yang mendukung.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa asesmen yang dikembangkan berupa soal tes tertulis, sebanyak 16 soal yang terdiri dari 10 soal pilihan jamak dan 6 soal uraian memiliki kriteria sangat tinggi pada aspek keterbacaan dan konstruksi berdasarkan validasi ahli yaitu sebesar 83,08% dan 83,16% serta kategori tinggi pada aspek kesesuaian isi materi yaitu sebesar 80%. Menurut tanggapan guru, asesmen memiliki nilai sangat tinggi pada aspek yang sama, berturut-turut adalah 86,15%, 87,37% , 83,33%. dan asesmen bernilai sangat tinggi menurut respon siswa, yakni sebesar 85,7%. Selain itu, Asesmen yang dikembangkan memiliki nilai validitas butir soal "valid" dan memiliki nilai koefisien reliabilitas sebesar 0,8371 pada soal pilihan jamak, dan memiliki nilai koefisien reliabilitas sebesar 0,7077 pada soal uraian, artinya asesmen tersebut valid atau layak digunakan.

DAFTAR RUJUKAN

Abungu, H. E., Okere, M. I. O. dan Wachanga, S. W. 2014a. The Effect of Science Process Skill Teaching Strategy on Boys and

Girls' Achievement in Chemistry in Nyando Distric, Kenya. *Journal of Education and Practice*. 15 (5): 42-48.

Abungu, H. E., Okere, M. I. O. dan Wachanga, S. W. 2014b. The Effect of Science Process Skill Teaching Approach on Secondary School Students' Achievement in Chemistry in Nyando District, Kenya. *Journal of Education and Social Research*, 6 (4): 359-372.

Arikunto, S. 2008. *Penilaian Program Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.

Astuti, W. P., Prasetyo, A. P. B., dan Rahayu, E. S. 2012. Pengembangan Instrumen Asesmen Autentik Berbasis Literasi Sains pada Materi Sistem Ekskresi. *Journal of Education Research*, 41 (1): 39-43.

Baehaki, F., Kadaritna, N. dan Rosilawati, I. 2014. Pengembangan Instrumen Assessment Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan Berbasis Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia* 3 (1): 13.

Carson, J. 2007. A Problem with Problem Solving: Teaching Thinking Without Teaching Knowledge. *The Mathematic Educator*, 17 (2): 7-14.

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.

Francisco, J. S., Nakhleh, M. B., Nurrenbern, S. C., dan Miller, M. L. 2002. Assessing Student Understanding Of General Chemistry with

Concept Mapping. *Journal of Chemical Education*, 79 (2): 248-257.

Lin, H. dan Cheng, H. 2000. The Assessment of Students and Teachers' Understanding of Gas Laws. *Journal of Chemical Education*, 77 (2): 235-238.

OECD. 2013. *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*. (Online) Tersedia: http://www.keepeek.com/DigitalAsset-Management/ocd/education/pisa-2012-assessment-and-analytical-framework_9789264190511-en. [7 Desember 2015]

Okaviani, E., Fadiawati, N., dan Kadaritna, N. 2015. Pengembangan Instrumen Asesmen Berbasis Keterampilan Proses Sains pada Materi Hukum-Hukum Dasar Kimia. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 4 (1): 324-338.

Prasasti, Y. R., Suyono, dan Basuki, I. A. 2012. Pengembangan Instrumen Asesmen Berpikir Kritis Melalui Membaca untuk Siswa SD/MI. *Jurnal Universitas Negeri Malang*, 48 (2): 1-12.

Richmond, J. E. D. 2007. Bringing Critical Thinking to the Education of Developing Country Professionals. *Juornal International Education*, 8 (1): 1-29.

Samosir, T., Diawati C., Kadaritna, N., dan Fadiawati, N. 2012. Development Assessment Of Acid Based On Science Process Skill. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 1 (2): 1-14.

Soyibo, K. 1998. An assessment of Caribbean integrated science textbooks' practical tasks. *Research in Science and Technological Education*., 16 (1): 31-41.

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

Sukmadinata. 2011. *Metode penelitian pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Tim Penyusun. 2013. *Permen-dikbud No. 66 Tahun 2013 Tentang Standar Penilaian*. Jakarta: Kemendikbud.

Tim Penyusun. 2014. *Salinan Lampiran III Permendikbud No. 59 Tahun 2014 Tentang Kurikulum SMA*. Jakarta: Kemendikbud.

Walters, B. Y. dan Soyibo, K. 2001. An Analysis of High School Students' Performance on Five Integrated Science Process Skill. *Research in Science Technological Education*, 19 (2): 133-148.

Wardani, S., Widodo, A. T., dan Priyani, N. E. 2009. Peningkatan Hasil Belajar Siswa Melalui Pendekatan Keterampilan Proses Sains Berorientasi Problem-Based Intruccion. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 3 (1): 391-399.

Wati, S. A., Fadiawati, N., dan Tania, L. 2015. Pengembangan Instrumen Asesmen Berbasis Keterampilan Proses Sains pada Bahasan Klasifikasi Materi. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 4 (2): 38-52.

