

PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN BERBASIS KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA BAHASAN KLASIFIKASI MATERI

Sri Ambar Wati*, Noor Fadiawati, Lisa Tania

FKIP Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No.1

*Corresponding author, tel/fax: 0896-81718736, email: Ambar3987@gmail.com

Abstract: *Development of assessment instrument based on science process skills in the classification of matter. This research aimed to develop assessment instrument based on science process skills; to describe its characteristics, teachers' responses, the supporting factors, and obstacles encountered during the research. This research used Research and Development (R&D) method that was done until revision of limited testing. The teachers' responses on the readability, contents suitability, and construction aspect of the assessment product were very good which the percentage of each aspect were 93,80%; 95,30%; and 92,00%, respectively. Based on the teachers' responses, the product can be used to assess the science process skills of students which included skills to observe, classify, predict, inference, and communicate.*

Keyword : *assessment, classification of matter, science process skills*

Abstrak: **Pengembangan asesmen berbasis keterampilan proses sains pada bahasan klasifikasi materi.** Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan asesmen berbasis keterampilan proses sains dan untuk mendeskripsikan karakteristik asesmen berbasis keterampilan proses sains, tanggapan guru, faktor-faktor pendukung, dan kendala-kendala yang dihadapi dalam penelitian ini. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (R&D) yang dilakukan hanya sampai pada tahap merevisi hasil uji coba terbatas. Guru menanggapi dengan sangat baik pada aspek keterbacaan, kesesuaian isi asesmen dengan materi, dan konstruksi terhadap produk asesmen dengan persentase pada masing-masing aspek secara berturut-turut 93,80%; 95,30%, dan 92,00%. Berdasarkan hasil tanggapan guru tersebut, produk yang dikembangkan dapat digunakan untuk menilai keterampilan proses sains siswa yang meliputi keterampilan mengamati, mengklasifikasi, memprediksi, menginferensi, dan mengomunikasikan.

Kata kunci: asesmen, keterampilan proses sains, klasifikasi materi

PENDAHULUAN

Asesmen merupakan penilaian proses, kemajuan, dan hasil belajar siswa (*outcomes*) (Stiggins, 1994). Asesmen adalah proses untuk mendapatkan informasi dalam bentuk apapun yang dapat digunakan untuk

dasar pengambilan keputusan tentang pencapaian hasil belajar siswa (Uno dan Koni, 2012). Asesmen juga diartikan sebagai sarana yang secara kronologis membantu guru dalam memonitor siswa (Wiggins, 1989). Dengan demikian dapat disimpulkan

bahwa asesmen merupakan bagian dari pembelajaran yang dilakukan untuk mengetahui proses dan hasil belajar siswa serta kemajuan siswa setelah kegiatan pembelajaran.

Berdasarkan lampiran permen-dikbud no 66 tahun 2013 tentang standar penilaian pendidikan, penilaian pendidikan merupakan proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk mengukur pencapaian hasil belajar peserta didik yang meliputi pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Salah satu keterampilan yang dinilai yaitu keterampilan berfikir siswa yang meliputi keterampilan proses sains. Harlen berpendapat bahwa keterampilan proses sains perlu dilatihkan agar seseorang dapat mendefinisikan masalah yang ada di sekitar mereka, untuk mengamati, menganalisis, berhipotesis, bereksperimen, menyimpulkan, menggeneralisasi, dan menghubungkan informasi yang mereka miliki dengan keterampilan yang diperlukan (Aktamis, 2008). Dimiyati dan Mudjiono menerangkan bahwa manfaat keterampilan proses sains yaitu dapat mengembangkan ilmu pengetahuan siswa, kemudian dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk bekerja dengan ilmu pengetahuan, dan dapat digunakan oleh siswa untuk belajar proses dan sekaligus produk ilmu pengetahuan (Anggun, dkk, 2012). Selain itu, siswa juga memperoleh ilmu pengetahuan dengan baik karena lebih memahami fakta dan konsep ilmu pengetahuan.

Funk membagi keterampilan proses sains menjadi dua tingkatan, yaitu keterampilan proses sains tingkat dasar (*basic science process skill*) dan keterampilan proses sains terpadu (*integrated science process skill*). Keterampilan proses sains tingkat dasar meliputi keterampilan

observasi, klasifikasi, komunikasi, pengukuran, prediksi, dan inferensi. Sedangkan keterampilan proses sains terpadu meliputi keterampilan dalam menentukan variabel, menyusun tabel data, menyusun grafik, memberi hubungan variabel, memproses data, menganalisis penyelidikan, menyusun hipotesis, menentukan variabel secara operasional, merencanakan penyelidikan, dan melakukan eksperimen (Trianto, 2010).

Keterampilan proses sains erat kaitannya dengan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Salah satu materi IPA di SMP yaitu klasifikasi materi. Klasifikasi materi merupakan materi yang memerlukan suatu penggambaran baik secara makroskopis maupun submikroskopis sehingga siswa membayangkan keberadaan materi tersebut tanpa mengalaminya secara langsung, misalnya bentuk atom dari penyusun unsur, molekul senyawa, dan sebagainya. Untuk memahami hal tersebut siswa harus memiliki keterampilan proses sains yang meliputi keterampilan dalam mengamati, mengelompokkan, kemudian mengamalkan, menyimpulkan, dan mengomunikasikan.

Namun Laporan *Trend in International Mathematics and Science Study* tahun 2011 menyebutkan nilai rata-rata sains siswa Indonesia menempati urutan ke 40 dari 42 negara (Provansik, dkk). Menurut Kemendikbud, hasil studi TIMSS ini menunjukkan bahwa siswa Indonesia berada di ranking yang amat rendah dalam kemampuan memahami informasi yang kompleks teori, analisis, pemecahan masalah, pemakaian alat, prosedur, dan melakukan investigasi (Husamah dan Setyaningrum, 2013). TIMSS merupakan lembaga internasional yang mengukur perbandingan penilaian prestasi siswa di

banyak negara (Glynn, 2012).

Selain data dari TIMSS, berdasarkan *Programme for International Student Assessment (PISA)* yaitu penilaian tingkat dunia dalam bidang matematika, sains, dan membaca, pada tahun 2012 siswa Indonesia hanya menempati posisi ke 64 dari 65 negara anggota PISA di bidang sains (OECD, 2013). Menurut Kemendikbud, hasil studi PISA tersebut menunjukkan bahwa rata-rata siswa Indonesia hanya mampu mengenali sejumlah fakta dasar, tetapi belum mampu untuk dapat mengomunikasikan dan mengkaitkan berbagai topik sains, apalagi menerapkan konsep-konsep yang kompleks dan abstrak (Husamah dan Setyaningrum, 2013). Salah satu faktor penyebab rendahnya keterampilan proses sains siswa Indonesia yaitu penilaian (asesmen) yang digunakan cenderung menuntut siswa untuk menghafal dan tidak menilai keterampilan proses sains siswa.

Fakta tersebut juga diperkuat dengan hasil wawancara kepada 8 guru mata pelajaran IPA kelas VII di 8 SMP yang ada di kabupaten atau kota di provinsi Lampung, yaitu di Bandar Lampung, Metro, Lampung Tengah, dan Tulang Bawang Barat, diperoleh hasil bahwa pada bahasan klasifikasi materi, semua guru memberikan ujian blok setelah bab selesai dipelajari untuk mengetahui seberapa jauh siswa memahami materi tersebut. Bentuk soal yang diberikan pun beragam, sebagian besar guru memberikan soal uraian dan sebagian kecil guru memberikan soal uraian dan pilihan jamak agar soal yang diujikan bervariasi. Dalam membuat soal pada bahasan klasifikasi materi, hanya sebagian guru yang membuat soal ujian sendiri, sedangkan yang lainnya mengambil soal dari buku cetak yang digunakan siswa. Hasil

survei juga menunjukkan bahwa pada bahasan klasifikasi materi, semua guru belum menyusun soal-soal yang mengukur keterampilan proses sains siswa. Hal ini membuktikan bahwa asesmen yang digunakan di Indonesia masih mengarah pada aspek kognitif saja sehingga keterampilan proses sains siswa kurang terlatih. Jawaban guru tersebut selaras dengan jawaban angket pada siswa yaitu sebagian guru mengambil soal dari buku cetak yang digunakan siswa dan semua guru belum menyusun soal yang mengukur keterampilan proses sains siswa secara maksimal.

Selain wawancara pada guru dan penyebaran angket pada siswa, dilakukan juga analisis terhadap instrumen asesmen yang digunakan guru. Hasil analisis menunjukkan bahwa asesmen yang digunakan guru lebih mengarah kepada penilaian kognitif siswa yang bersifat hafalan dan belum menilai keterampilan proses sains siswa.

Asesmen berbasis keterampilan proses sains pernah dikembangkan sebelumnya oleh Baehaki (2013) pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa menurut tanggapan guru asesmen tersebut dapat digunakan untuk melakukan penilaian secara menyeluruh pada proses pembelajaran, sehingga asesmen berbasis keterampilan proses sains baik dikembangkan untuk materi yang lainnya.

Berdasarkan masalah dan fakta di atas, maka perlu dikembangkan instrumen asesmen berbasis keterampilan proses sains pada bahasan klasifikasi materi. Dalam artikel ini akan dipaparkan hasil pengembangan instrumen asesmen berbasis keterampilan proses sains pada materi

klasifikasi materi serta tanggapan guru terkait asesmen yang dikembangkan.

METODE

Metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development/R&D*) pada penelitian ini digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2008). Menurut Borg dan Gall ada sepuluh langkah dalam pelaksanaan strategi penelitian dan pengembangan, yaitu (1) penelitian dan pengumpulan informasi; (2) perencanaan produk; (3) Pengembangan draf produk; (4) uji coba lapangan awal; (5) Merevisi hasil uji coba lapangan awal; (6) uji coba lapangan; (7) penyempurnaan produk hasil uji lapangan; (8) uji pelaksanaan di lapangan; (9) penyempurnaan produk akhir (10) diseminasi dan implementasi (Sukmadinata, 2011). Pada penelitian ini dilakukan hanya sampai tahap lima, yaitu revisi hasil uji coba produk secara terbatas. Hal ini karena keterbatasan waktu dan kemampuan peneliti yang masih belum cukup dalam melakukan tahap selanjutnya.

Tahap awal pengembangan asesmen ini yaitu penelitian dan pengumpulan data atau disebut analisis kebutuhan yang terdiri atas studi pustaka dan kurikulum, juga dilakukan studi lapangan. Pada studi pustaka dan kurikulum dilakukan untuk menemukan konsep-konsep atau landasan-landasan teoritis untuk memperkuat suatu produk yang nantinya akan dikembangkan. Analisis ini dilakukan dengan mengkaji standar kompetensi lulusan, kompetensi inti, kompetensi dasar, rencana pelaksanaan pembelajaran, dan silabus yang sesuai dengan kurikulum 2013. Selanjutnya, menganalisis kriteria

asesmen yang baik. Pada tahap studi lapangan, Sumber data berasal dari 8 guru bidang studi IPA kelas VII dan 24 siswa SMP kelas VII yang telah mempelajari klasifikasi materi yang berada di 7 SMP Negeri dan 1 SMP Swasta yang ada di 4 kabupaten/kota yang ada di Provinsi Lampung. Instrumen yang digunakan yaitu pedoman wawancara pada guru dan angket untuk siswa. Setelah data pada studi lapangan diperoleh, kemudian dilakukan analisis data dengan cara mengklasifikasi data, lalu menghitung frekuensi jawaban menggunakan rumus sebagai berikut:

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

di mana $\%J_{in}$ merupakan persentase pilihan jawaban tiap butir pertanyaan pada angket asesmen berbasis keterampilan proses sains pada materi klasifikasi materi, $\sum J_i$ merupakan jumlah responden yang menjawab jawaban-i dan N merupakan jumlah seluruh responden (Sudjana, 2005).

Selanjutnya adalah tahap perencanaan produk yang meliputi perencanaan produk yang akan dikembangkan. Berdasarkan rancangan tersebut, maka dilakukan pengembangan suatu produk asesmen berbasis keterampilan proses sains pada materi klasifikasi materi atau draf 1 dan penyusunan instrumen validasi. Kemudian draf 1 divalidasi. Selanjutnya dilakukan analisis data hasil validasi dengan cara memberi skor jawaban validator pada angket berdasarkan skala *Likert* pada Tabel 1. Selanjutnya menghitung jumlah skor jawaban validator secara keseluruhan, dan menghitung persentase jawaban validator dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

di mana $\%X_{in}$ merupakan persentase skor jawaban validator pada angket asesmen klasifikasi materi berbasis keterampilan proses sains, $\sum s$ merupakan jumlah skor jawaban, dan S_{maks} merupakan skor maksimum yang diharapkan (Sudjana, 2005). Setelah itu, menafsirkan persentase skor jawaban pada angket secara keseluruhan dengan menggunakan tafsiran Arikunto (2008) pada Tabel 2.

Tabel 1. Skala *Likert*

Pilihan Jawaban	Skor
Sangat Setuju (SS)	5
Setuju (ST)	4
Kurang Setuju (KS)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

Tabel 2. Tafsiran persentase skor jawaban angket

Persentase	Kriteria
80,1%-100%	Sangat baik
60,1%-80%	Baik
40,1%-60%	Sedang
20,1%-40%	Kurang
0,0%-20%	Sangat kurang

Setelah validasi, tahap selanjutnya yaitu uji coba terbatas untuk mengetahui tanggapan guru terhadap produk asesmen yang dikembangkan. Pada tahap ini, instrumen yang disusun berupa angket tanggapan guru, sedangkan data penelitian yang akan digunakan berupa hasil uji coba terbatas. Sumber data pada tahap ini terdiri dari tiga orang guru IPA yang ada di SMP Negeri 2 Seputih Mataram, Lampung Tengah. Setelah data data hasil uji coba diperoleh, selanjutnya dilakukan analisis data. Teknik analisis data hasil uji coba terbatas sama dengan teknik analisis data hasil validasi. Setelah data hasil uji coba produk secara terbatas

dianalisis, langkah selanjutnya menghitung rata-rata persentase jawaban pada angket uji coba terbatas terhadap asesmen berbasis keteampilan proses sains pada materi klasifikasi materi dengan rumus sebagai berikut:

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

di mana $\overline{\%X_i}$ merupakan rata-rata persentase jawaban angket uji coba terbatas, $\sum \%X_{in}$ merupakan jumlah persentase tiap butir pernyataan yang ada dalam angket uji coba terbatas, dan n merupakan jumlah pernyataan yang ada dalam angket uji coba terbatas (Sudjana, 2005). Tahapan terakhir yaitu menafsirkan persentase jawaban pada angket secara keseluruhan dengan menggunakan tafsiran Arikunto (2008) pada Tabel 2.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah pertama dalam penelitian ini yaitu analisis kebutuhan. Analisis kebutuhan dilakukan dengan cara studi pustaka, studi kurikulum, dan studi lapangan. Hasil dari studi pustaka adalah literatur cara membuat instrumen asesmen yang baik dan literatur tentang keterampilan proses sains. Hasil studi kurikulum adalah perangkat pembelajaran yang meliputi analisis kompetensi inti dan kompetensi dasar (KI-KD), analisis konsep, silabus, dan rancangan pelaksanaan pembelajaran (RPP). Hasil studi lapangan berupa fakta-fakta terkait asesmen yang ada dilapangan, berdasarkan wawancara guu diketahui bahwa: (1) sebanyak 50% guru tidak membuat soal sendiri tetapi mengambil dari buku cetak yang digunakan siswa; (2) dari 50% guru tersebut, 12,5% guru membuat soal tidak sesuai dengan indikator; (3) dalam membuat Instrumen penilaian, sebanyak 37,5% guru tidak membuat kisi-kisi soal; (4) sebanyak 85% guru

belum mengetahui keterampilan proses sains; (5) semua guru belum menyusun soal-soal yang mengukur keterampilan proses sains siswa secara maksimal; 6) semua guru setuju diadakan penyusunan soal untuk mengukur keterampilan proses sains siswa. Jawaban guru selaras dengan jawaban angket pada siswa yaitu sebanyak 50% guru mengambil soal dari buku ajar siswa dan semua guru belum menyusun soal-soal yang mengukur keterampilan proses sains siswa secara maksimal. Hasil studi lapangan juga menunjukkan bahwa instrumen asesmen yang digunakan guru lebih mengarah kepada penilaian kognitif siswa yang bersifat hafalan dan belum menilai keterampilan proses sains siswa

Berdasarkan hasil analisis KI-KD, silabus dan rancangan pelaksanaan pembelajaran (RPP) akan dikembangkan asesmen berbasis keterampilan proses sains. Instrumen asesmen yang dikembangkan termasuk dalam kategori tes tertulis dalam bentuk soal pilihan jamak dan uraian. Tes tertulis adalah tes yang menuntut peserta tes memberikan jawaban secara tertulis berupa pilihan atau isian (Sunarti dan Rahmawati, 2014). Jumlah soal yang dikembangkan sebanyak 20 soal yang terdiri dari 10 soal pilihan jamak dan 10 soal uraian. Soal-soal yang dikembangkan menilai kemampuan dan keberhasilan siswa pada KD 4.3 dan 4.7 dengan indikator proses yang lebih terinci dan mendalam, soal-soal yang dikembangkan menilai keterampilan proses sains siswa tingkat dasar yang meliputi keterampilan mengamati, mengklasifikasi, mengomunikasikan, memprediksi, dan menginferensi. Soal-soal yang dikembangkan dilengkapi dengan gambar makroskopis, submikroskopis dan simbolis

sehingga keterampilan proses sains siswa mudah dinilai. Soal-soal yang dikembangkan memiliki 4 jawaban alternatif (a, b, c, dan d) untuk soal pilihan jamak. Berdasarkan kisi-kisi yang telah dibuat, rincian setiap soal yang akan dikembangkan adalah sebagai berikut:

Soal pilihan jamak

Soal pilihan jamak nomor 1. Soal ini menilai ketercapaian siswa pada indikator 4.3.1, 4.3.2, 4.3.3, dan 4.3.4 tentang zat tunggal. Keterampilan siswa yang dinilai pada soal ini yaitu keterampilan menginferensi. Pada soal ini siswa diminta untuk mengamati gambar submikroskopis beberapa zat tunggal (tembaga, besi, nikel, molekul O_2 , molekul N_2 , molekul P_4 , molekul H_2O , molekul CO_2 , dan $NaCl$) kemudian menjelaskan pengertian zat tunggal berdasarkan hasil pengamatan.

Soal pilihan jamak nomor 2. Soal ini menilai ketercapaian siswa pada indikator 4.3.12 yaitu tentang unsur. Keterampilan siswa yang dinilai pada soal ini yaitu keterampilan mengklasifikasi. Pada soal ini siswa akan diminta untuk mengamati gambar submikroskopis dari beberapa zat tunggal (tembaga, besi, nikel, molekul O_2 , molekul N_2 , molekul P_4 , molekul H_2O , molekul CO_2 , dan $NaCl$) lalu mengklasifikasi gambar mana yang termasuk ke dalam unsur.

Soal pilihan jamak nomor 3. Soal ini menilai ketercapaian siswa pada indikator 4.3.19, 4.3.20, dan 4.3.21 yaitu tentang unsur logam dan non logam. Keterampilan siswa yang dinilai pada soal ini yaitu keterampilan menginferensi. Pada soal ini siswa diminta untuk mengamati tabel beberapa contoh dari unsur logam (aluminium, barium, dan besi) dan unsur non logam (iodin, bromin, dan

hidrogen) beserta sifat fisiknya, kemudian berdasarkan tabel tersebut siswa diminta memilih pernyataan yang benar tentang unsur logam dan non logam.

Soal pilihan jamak nomor 4. Soal ini menilai ketercapaian siswa pada indikator 4.3.22 yaitu tentang contoh unsur kimia yang tergolong logam dan non logam. Keterampilan siswa yang dinilai pada soal ini yaitu keterampilan mengklasifikasi. Pada soal ini siswa diminta untuk mengamati tabel beberapa contoh unsur logam (emas, perak, timah, dan besi) dan unsur non logam (hidrogen dan sulfur) beserta sifat fisiknya, kemudian berdasarkan tabel tersebut siswa di suruh menggolongkan unsur mana yang termasuk ke dalam unsur logam.

Soal pilihan jamak nomor 5. Soal ini menilai ketercapaian siswa pada indikator 4.3.9 yaitu tentang senyawa. Keterampilan siswa yang dinilai pada soal ini yaitu keterampilan menginferensi. Pada soal ini siswa mengamati gambar makroskopis dan submikroskopis beberapa contoh dari senyawa (air, garam, dan karbon dioksida), kemudian siswa mencari pernyataan yang benar mengenai senyawa berdasarkan hasil pengamatan.

Soal pilihan jamak nomor 6. Soal ini menilai ketercapaian siswa pada indikator 4.3.13 yaitu tentang contoh senyawa. Keterampilan siswa yang dinilai pada soal ini yaitu keterampilan mengklasifikasi. Pada soal ini siswa di minta untuk mengamati gambar makroskopis dan submikroskopis beberapa contoh materi (emas, air gula, air minyak, air bensin, seng, asam klorida, kuningan, udara, dan cuka dapur), kemudian siswa diminta menggolongkan beberapa contoh materi tersebut yang termasuk ke

dalam senyawa.

Soal pilihan jamak nomor 7. Soal ini menilai ketercapaian siswa pada indikator 4.3.26 yaitu tentang campuran homogen dan campuran heterogen. Keterampilan pada siswa yang dinilai pada soal ini yaitu keterampilan mengklasifikasi. Pada soal ini siswa diminta untuk dapat mengamati gambar makroskopis dan submikroskopis beberapa contoh materi (emas, air gula, air minyak, air bensin, seng, asam klorida, kuningan, udara, dan cuka dapur), kemudian siswa menggolongkan beberapa contoh materi tersebut yang termasuk ke dalam campuran homogen.

Soal pilihan jamak nomor 8. Soal ini menilai ketercapaian siswa pada indikator 4.7.3, 4.7.4, 4.7.5, dan 4.7.6 yaitu tentang penentuan sifat larutan (asam, basa, dan netral) berdasarkan perubahan warna kertas lakmus. Keterampilan siswa yang dinilai pada soal ini yaitu keterampilan menginferensi. Pada soal ini siswa diminta untuk mengamati perubahan warna kertas lakmus yang dimasukkan dalam larutan asam jawa, cuka makan, belimbing wuluh yang bersifat asam dan air sabun, air kapur, dan obat magh yang bersifat basa lalu berdasarkan perubahan warna kertas lakmus siswa di minta menyimpulkan ciri-ciri larutan yang bersifat asam dan larutan yang bersifat basa.

Soal pilihan jamak nomor 9. Soal ini menilai ketercapaian siswa pada indikator 4.7.11 yaitu tentang contoh larutan yang bersifat asam, basa, dan netral berdasarkan perubahan warna pada kertas lakmus. Keterampilan siswa yang dinilai pada soal ini yaitu keterampilan memprediksi. Pada soal ini siswa di minta untuk mengamati perubahan warna kertas lakmus yang dimasukkan ke dalam larutan belimbing wuluh, lalu

memprediksi larutan mana yang memiliki fenomena yang sama ketika kertas lakmus dimasukkan ke dalam larutan tersebut.

Soal pilihan jamak nomor 10. Soal ini menilai ketercapaian siswa pada indikator 4.7.18, 4.7.19, dan 4.7.20 yaitu penentuan sifat larutan (asam, basa, dan netral) berdasarkan perubahan warna indikator alam. Keterampilan siswa yang dinilai pada soal ini yaitu keterampilan menginferensi dan memprediksi. Pada soal ini siswa diminta untuk mengamati perubahan warna saat indikator alam (kunyit) diteteskan ke dalam larutan X, lalu siswa di minta untuk memprediksi larutan mana yang mempunyai fenomena yang sama saat indikator alam (kunyit) diteteskan ke dalam larutan tersebut.

Soal uraian

Soal uraian nomor 1. Soal ini menilai ketercapaian siswa pada indikator 4.3.12, 4.3.13, dan 4.3.26 yaitu tentang pengklasifikasian materi ke dalam unsur, senyawa, dan campuran. Keterampilan siswa yang dinilai pada soal ini yaitu keterampilan dalam mengklasifikasi dan mengomunikasikan. Pada soal ini siswa diminta untuk mengamati gambar makroskopis dan submikroskopis dari beberapa contoh materi (aluminium, larutan gula, arang, etanol, air, karbon dioksida, dan minyak tanah), kemudian siswa mengidentifikasi dari jenis komponen penyusun materi tersebut, lalu siswa diminta membuat tabel pengklasifikasian materi berdasarkan jenis komponen penyusunnya ke dalam unsur, senyawa, dan campuran.

Soal uraian nomor 2. Soal uraian ini menilai ketercapaian siswa pada indikator 4.3.14, 4.3.16, dan 4.3.17 tentang penulisan lambang

unsur berdasarkan aturan Berzelius. Keterampilan siswa yang dinilai pada soal ini yaitu keterampilan menginferensi. Pada soal ini siswa diminta untuk mengamati tabel penulisan lambang unsur menurut Berzelius, lalu siswa diminta untuk menguraikan cara penulisan lambang unsur menurut aturan Berzelius berdasarkan tabel tersebut.

Soal uraian nomor 3. Soal ini menilai ketercapaian tiap siswa pada indikator 4.3.18 yaitu penulisan lambang unsur berdasarkan aturan Berzelius. Keterampilan siswa yang dinilai pada soal ini yaitu keterampilan memprediksi. Pada soal ini siswa diminta untuk mengamati tabel penulisan lambang unsur menurut Berzelius, lalu memprediksi penulisan lambang unsur yang benar untuk nama unsur yang ada di dalam tabel (sesium, nikel, barium, dan bismut) berdasarkan pola yang ada dalam tabel yang diamati.

Soal uraian nomor 4. Soal ini menilai ketercapaian siswa pada indikator 4.3.7 yaitu tentang senyawa. Keterampilan siswa yang dinilai pada soal ini yaitu keterampilan mengamati. Pada soal ini siswa diminta untuk mengamati gambar submikroskopis dari beberapa contoh senyawa lalu siswa di minta untuk menguraikan unsur-unsur penyusun senyawa tersebut.

Soal uraian nomor 5. Soal ini menilai ketercapaian siswa pada indikator 4.3.23, 4.3.24, dan 4.3.25 yaitu tentang campuran homogen dan campuran heterogen. Keterampilan siswa yang dinilai pada soal ini yaitu keterampilan dalam menginferensi. Pada soal ini siswa diminta untuk mengamati gambar makroskopis campuran homogen (air sirup dan air gula) dan campuran heterogen (air + minyak dan air + pasir), kemudian

siswa mengidentifikasi perbedaannya kemudian menjelaskan perbedaan campuran homogen dan heterogen.

Soal uraian nomor 6. Soal ini menilai ketercapaian siswa pada indikator 4.3.26 yaitu tentang contoh campuran homogen dan campuran heterogen yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Keterampilan siswa yang dinilai pada soal ini yaitu keterampilan dalam mengamati dan memprediksi. Pada soal ini siswa diminta untuk mengamati pola pembentukan campuran homogen (1 gelas air + 1 sendok gula membentuk campuran homogen) dan campuran heterogen (1 sendok gula + 1 sendok kopi membentuk campuran heterogen), lalu memprediksi campuran yang terbentuk ketika dua zat dalam tabel (1 gelas air + 1 sendok minyak tanah, 1 gelas air + 1 sendok garam, 1 sendok tanah + 1 sendok pasir, dan 1 gelas air + 1 sendok cuka dapur) dicampurkan.

Soal uraian nomor 7. Soal ini menilai ketercapaian siswa pada indikator 4.7.3 yaitu tentang pengamatan terhadap perubahan warna kertas lakmus pada larutan yang bersifat asam, basa, dan netral. Keterampilan siswa yang dinilai pada soal ini yaitu keterampilan mengklasifikasi. Pada soal ini siswa diminta untuk mengamati perubahan warna kertas lakmus yang dicelupkan ke dalam beberapa larutan (larutan A, larutan B, larutan C, larutan D, larutan E, larutan F, larutan G, larutan H, larutan I, dan larutan J), lalu menentukan larutan mana yang mengubah warna kertas lakmus dan tidak mengubah warna kertas lakmus.

Soal uraian nomor 8. Soal uraian ini menilai ketercapaian siswa pada indikator 4.7.3, 4.7.4, dan 4.7.5 yaitu tentang perubahan warna pada

kertas lakmus yang dicelupkan ke dalam larutan yang bersifat asam, basa, dan netral. Keterampilan siswa yang di nilai pada soal ini yaitu keterampilan mengomunikasikan dan mengklasifikasi. Pada soal ini siswa diminta untuk mengamati perubahan warna kertas lakmus yang dicelupkan ke dalam beberapa larutan (larutan A, larutan B, larutan C, larutan D, larutan E, larutan F, larutan G, larutan H, larutan I, dan larutan J), lalu menentukan larutan mana yang mengubah warna kertas lakmus merah menjadi biru, larutan yang mengubah warna kertas lakmus biru menjadi merah, dan larutan yang tidak mengubah warna kertas lakmus.

Soal uraian nomor 9. Soal ini menilai ketercapaian siswa pada indikator 4.7.8, 4.7.9, dan 4.7.10 yaitu tentang penentuan sifat larutan (asam, basa, dan netral) berdasarkan perubahan warna kertas lakmus. Keterampilan siswa yang dinilai pada soal ini yaitu keterampilan, memprediksi, dan menginferensi. Pada soal ini siswa diminta untuk mengamati perubahan warna kertas lakmus yang dicelupkan dalam beberapa larutan yang telah diketahui sifatnya, lalu menentukan larutan mana yang mengubah warna kertas lakmus dan tidak mengubah warna kertas lakmus, kemudian siswa diminta memprediksi sifat larutan yang ada dalam tabel, lalu siswa diminta untuk menginferensi ciri-ciri larutan yang bersifat asam, basa, dan netral.

Soal uraian nomor 10. Soal ini menilai ketercapaian siswa pada indikator 4.7.18, 4.7.19, dan 4.7.20 yaitu tentang penentuan sifat larutan (asam, basa, dan netral) berdasarkan perubahan warna indikator alam. Keterampilan siswa yang dinilai pada soal ini yaitu keterampilan mengomunikasikan, dan mengklasifikasi.

Pada soal ini siswa diminta untuk mengamati perubahan warna indikator alam yang ditetaskan dalam air jeruk dan air sabun, kemudian siswa mengamati perubahan warna larutan K, L, M, N, dan O yang ditetesi indikator alam (kunyit dan bunga sepatu), lalu siswa mengisi tabel hasil pengamatan dan mengelompokkan setiap larutan yang bersifat asam dan basa berdasarkan perubahan warna larutan yang ditetesi indikator alam.

Setelah hasil rancangan soal di atas dikonsultasikan, terdapat beberapa perbaikan yaitu pada soal pilihan jamak nomor 1, gambar submikroskopis zat tunggal yang digunakan hanya 3, yaitu gambar submikroskopis tembaga, O_2 , dan H_2O . Pada soal pilihan jamak nomor 2 siswa diminta mengamati gambar makroskopis dan submikroskopis unsur besi berdasarkan pengertian unsur yang telah dijelaskan kemudian siswa mengamati gambar makroskopis dan submikroskopis dari air, tembaga, air minyak, dan karbon dioksida kemudian menentukan gambar mana yang memiliki ciri-ciri yang sama dengan unsur. Pada soal pilihan jamak nomor 3, pertanyaan diganti dengan menentukan unsur mana yang dapat dikelompokkan menjadi satu kelompok. Pada soal pilihan jamak ditambahkan pengertian unsur, senyawa, dan campuran pada soal nomor 6 dan ditambahkan ciri-ciri campuran homogen dan campuran heterogen sehingga siswa dapat menentukan unsur, senyawa, dan campuran (campuran homogen/campuran heterogen) pada gambar yang telah diamati. Pada soal pilihan jamak nomor 8, larutan yang digunakan hanya 4, yaitu asam jawa, asam cuka, air sabun, dan air kapur.

Pada soal pilihan jamak nomor 9, siswa mengamati perubahan warna

kertas lakmus yang dicelupkan ke dalam air belimbing wuluh yang bersifat asam dan larutan obat mag yang bersifat basa, kemudian siswa mengamati perubahan warna kertas lakmus yang dicelupkan ke dalam larutan A, larutan B, larutan C, dan larutan D kemudian menggolongkan larutan tersebut ke dalam larutan yang bersifat asam dan larutan yang bersifat basa. Pada soal pilihan jamak nomor 10, siswa di minta untuk mengamati perubahan warna indikator alami yang ditetesi larutan asam asetat, asam klorida, basa natrium hidroksida, dan basa kalium hidroksida, lalu siswa mengamati perubahan warna ekstrak kunyit yang ditetesi larutan X dan larutan Y yang belum diketahui sifatnya, kemudian menyimpulkan hasil pengamatan tersebut dengan menentukan sifat larutan X dan larutan Y.

Pada soal uraian nomor 1 diberi pengertian unsur, senyawa, dan campuran sehingga siswa dapat menggolongkan gambar-gambar materi yang di amati ke dalam unsur, senyawa, dan campuran. Pada soal uraian nomor 6 siswa mengamati gambar air teh sebagai contoh campuran homogen dan es campur sebagai contoh campuran heterogen yang ada dalam kehidupan sehari-hari, lalu siswa mengamati campuran air marimas, adonan bakwan, air gula, dan bubur kacang hijau kemudian menggolongkan campuran tersebut ke dalam campuran yang memiliki ciri-ciri sama dengan air teh dan es campur. Pada soal uraian nomor 7 siswa di minta mennggolongkan larutan air jeruk, air garam, sabun mandi cair, sabun cuci piring, dan cuka pempek ke dalam larutan yang bersifat asam, basa, dan netral berdasarkan ciri-ciri yang telah dijelaskan. Selanjutnya Pada soal uraian nomor 8 siswa

mengamati perubahan warna kertas lakmus yang dicelupkan ke dalam larutan A, larutan B, larutan C, larutan D, larutan F, dan larutan G hasil percobaan penentuan sifat larutan, lalu membuat tabel hasil pengamatan dari hasil percobaan tersebut.

Pada soal uraian nomor 10, siswa di minta mengamati perubahan warna ekstrak kunyit dan bunga sepatu yang ditetesi air jeruk dan air sabun, lalu mengamati perubahan warna ekstrak kunyit dan ekstrak bunga sepatu yang ditetesi larutan K, larutan L, dan larutan M pada percobaan penentuan sifat larutan menggunakan indikator alam, kemudian siswa di minta membuat tabel hasil pengamatan berdasarkan hasil percobaan, dan menggolongkan larutan mana yang bersifat asam dan larutan mana yang bersifat basa.

Berdasarkan rancangan yang telah di buat, dikembangkan asesmen berbasis keterampilan proses sains pada bahasan klasifikasi materi. Produk hasil pengembangan ini berupa 20 soal tes yang terdiri dari 10 soal pilihan jamak dan juga 10 soal uraian yang dapat menilai keterampilan proses sains tingkat dasar siswa yaitu keterampilan mengamati, mengklasifikasi, memprediksi, mengomunikasikan, dan menginferensi pada KD 4.3 dan 4.7. Soal-soal yang dikembangkan dilengkapi dengan gambar makroskopis, submikroskopis, dan simbolis sehingga pada keterampilan proses sains siswa mudah dinilai. Soal-soal yang dikembangkan memiliki 4 jawaban alternatif (a, b, c, dan

d) untuk soal pilihan jamak. Produk hasil pengembangan ini di sebut sebagai draf 1.

Setelah pengembangan asesmen selesai, langkah selanjutnya dilakukan validasi oleh validator. Validasi dilakukan untuk menilai asesmen yang dikembangkan yang mencakup aspek keterbacaan, kesesuaian isi, dan konstruksi. Validasi dilakukan dengan cara pengisian angket validasi oleh validator. Persentase hasil validasi terhadap produk asesmen yang telah dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil validasi aspek keterbacaan

Aspek keterbacaan yang dinilai pada asesmen yang dikembangkan meliputi keterbacaan petunjuk pengisian lembar asesmen, penggunaan bahasa yang sesuai dengan kaidah penulisan tata Bahasa Indonesia, pemilihan jenis, ukuran, dan warna huruf, dan pemilihan ukuran dan warna gambar. Berdasarkan hasil validasi persentase jawaban validator sebesar 93,80%. Dalam tafsiran Arikunto, hasil validasi aspek konstruksi masuk dalam kriteria sangat baik (80,1%-100%). Saran dari validator yaitu pada gambar soal uraian nomor 10 agar diubah dengan warna yang terang dan cerah.

Hasil validasi aspek konstruksi

Aspek konstruksi yang dinilai pada asesmen yang dikembangkan meliputi kesesuaian rumusan pilihan jawaban dalam soal pilihan jamak, berfungsi atau tidaknya gambar dan tabel dalam soal, dan kesesuaian

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli

No	Aspek yang dinilai	Persentase penilaian	Kriteria
1	Konstruksi	92,00 %	Sangat baik
2	Kesesuaian isi	95,30%	Sangat baik
3	Keterbacaan	93,80 %	Sangat baik

rumusan pertanyaan dan jawaban dalam soal uraian. Berdasarkan hasil validasi persentase jawaban validator sebesar 92,00%. Dalam tafsiran Arikunto, hasil validasi aspek konstruksi masuk dalam kriteria sangat baik (80,1%-100%). Saran dari validator pada aspek konstruksi untuk soal pilihan jamak nomor 9, soal uraian nomor 8 dan 9 larutannya dalam satu wadah gelas.

Hasil validasi aspek kesesuaian isi

Aspek kesesuaian isi yang dinilai pada asesmen yang dikembangkan meliputi kesesuaian indikator dengan KI-KD, kesesuaian isi pada asesmen dengan indikator, kesesuaian penggunaan gambar, tabel dan simbol dalam soal, dan kesesuaian isi pada asesmen dengan keterampilan proses sains. Berdasarkan hasil validasi persentase jawaban validator sebesar 95,30%. Dalam tafsiran Arikunto, hasil validasi aspek konstruksi masuk dalam kriteria sangat baik (80,1%-100%).

Setelah dilakukan validasi, produk asesmen yang dikembangkan direvisi berdasarkan saran yang telah diberikan validator. Setelah direvisi, diperoleh produk asesmen berbasis keterampilan proses sains pada materi klasifikasi materi hasil revisi 1 atau draf 2.

Langkah selanjutnya produk asesmen berbasis ketrampilan proses proses sains pada materi klasifikasi materi hasil revisi 1 atau draf 2 di uji cobakan secara terbatas untuk mengetahui tanggapan guru pada aspek kesesuaian isi, keterbacaan, dan juga

konstruksi. Pada tahap ini dilakukan dengan cara penyebaran angket aspek kesesuaian isi, keterbacaan, dan konstruksi pada 3 guru bidang studi IPA kelas VII di SMP Negeri 2 Seputih Mataram, Lampung Tengah. Pada tahap ini guru diperlihatkan produk asesmen, kemudian mengisi angket yang telah disediakan. Hasil tanggapan guru disajikan dalam Tabel 4.

Hasil tanggapan guru pada aspek keterbacaan

Tanggapan guru pada aspek keterbacaan yang dinilai terhadap asesmen yang dikembangkan meliputi keterbacaan petunjuk pengisian lembar asesmen, penggunaan bahasa yang sesuai dengan kaidah penulisan tata Bahasa Indonesia, pemilihan jenis, ukuran, dan warna huruf, dan pemilihan ukuran dan warna gambar. Menurut guru tingkat keterbacaan asesmen yang dikembangkan sudah sangat baik, hal ini di buktikan dengan guru yang memberi tanda (✓) pada kolom sangat setuju (SS) dan setuju (S) pada setiap pernyataan yang ada di angket. Hal ini juga dibuktikan dengan persentase rata-rata tanggapan guru pada aspek keterbacaan sebesar 93,67%. Menurut Arikunto hasil ini termasuk dalam kategori sangat baik (80,1%-100%).

Hasil tanggapan guru pada aspek konstruksi

Sama seperti tahap validasi ahli, tanggapan guru aspek konstruksi yang dinilai pada asesmen yang

Tabel 4. Hasil tanggapan guru

No	Aspek yang dinilai	Persentase penilaian	Kriteria
1	Konstruksi	93,20%	Sangat baik
2	Kesesuaian isi	94,18 %	Sangat baik
3	Keterbacaan	93,67 %	Sangat baik

dikembangkan meliputi kesesuaian rumusan pilihan jawaban dalam soal pilihan jamak, berfungsi atau tidaknya gambar dan tabel dalam soal, dan kesesuaian rumusan pertanyaan dan jawaban dalam soal uraian. Menurut guru tingkat konstruksi asesmen yang dikembangkan sudah sangat baik, hal ini di buktikan dengan guru memberikan tanda ceklis (✓) pada kolom sangat setuju (SS) dan setuju (S) pada setiap pernyataan yang ada di angket. Hal ini juga dibuktikan dengan persentase rata-rata tanggapan guru pada aspek konstruksi sebesar 93,20%. Menurut Arikunto hasil ini termasuk dalam kategori sangat baik (80,1%-100%). Pada aspek ini guru memberikan saran pada butir soal nomor 4 uraian diberi tanda seru.

Hasil tanggapan guru pada aspek kesesuaian isi

Tanggapan guru pada aspek kesesuaian isi yang dinilai pada asesmen yang dikembangkan meliputi kesesuaian indikator dengan KI-KD, kesesuaian isi asesmen dengan indikator, kesesuaian penggunaan gambar, tabel dan simbol dalam soal, dan kesesuaian isi asesmen dengan keterampilan proses sains. Menurut guru tingkat kesesuaian isi asesmen yang dikembangkan sudah sangat baik, hal ini di buktikan dengan guru yang memberi tanda ceklis (✓) pada kolom sangat setuju (SS) dan setuju (S) pada setiap pernyataan yang ada di angket. Hal ini dibuktikan dengan persentase rata-rata tanggapan guru terhadap aspek konstruksi sebesar 94,18%. Menurut Arikunto hasil ini termasuk dalam kategori sangat baik (80,1%-100%).

Setelah hasil tanggapan guru direvisi berdasarkan saran yang diberikan dan dikonsultasikan, maka

diperoleh draf 3 atau produk akhir. Produk akhir yang dihasilkan yaitu instrumen asesmen berbasis keterampilan proses sains pada materi klasifikasi materi dengan karakteristik sebagai berikut: (1) soal yang dikembangkan sudah sesuai dengan KI-KD; (2) soal-soal yang dikembangkan menilai keterampilan proses sains siswa tingkat dasar yang meliputi keterampilan mengklasifikasi, mengomunikasikan, memprediksi, menginferensi; (3) soal-soal yang dikembangkan dilengkapi dengan gambar makroskopis, submikroskopis dan simbolik sehingga keterampilan proses sains siswa mudah dinilai; (4) soal-soal yang dikembangkan memiliki 4 jawaban alternatif (a, b, c, dan d) untuk soal pilihan jamak; (5) soal-soal yang dikembangkan dilengkapi dengan gambar dan tabel yang berwarna sehingga menambah ketertarikan siswa untuk mengerjakannya; (6) Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami dan tidak menimbulkan tafsiran ganda (ambigu); (7) kaidah penulisan soal telah disesuaikan dengan kaidah yang berlaku; (8) soal yang dikembangkan dapat mengukur indikator pencapaian sehingga dapat dijadikan alat ukur untuk tercapainya tujuan pembelajaran.

Pengembangan asesmen ini sesuai dengan prinsip asesmen. Prinsip asesmen yang pertama yaitu penilaian ditujukan untuk mengukur pencapaian kompetensi. Kedua, penilaian menggunakan acuan kriteria, yaitu berdasarkan pencapaian kompetensi peserta didik setelah mengikuti kegiatan pembelajaran. Ketiga, penilaian dilakukan secara menyeluruh dan berkelanjutan. Keempat, hasil penilaian ditindaklanjuti dengan program remedial bagi peserta didik yang pencapaian kompetensinya dibawah

kriteria ketuntasan dan pengayaan bagi peserta didik yang telah memenuhi kriteria ketuntasan. Kelima, penilaian harus sesuai dengan kegiatan pembelajaran (Sunarti dan Rahmawati, 2014). 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 tersebut. (Francisco dkk, 2002; Lin dan Cheng, 2000)

Faktor yang mendukung dalam pengembangan asesmen berbasis keterampilan proses sains pada materi klasifikasi materi ini adalah respon positif terhadap sekolah yang memberikan kesempatan dalam pengambilan data dan juga respon positif terhadap guru dan siswa yang bersedia mengisi angket sehingga diperoleh data yang diperlukan dalam pengembangan asesmen berbasis keterampilan proses sains ini. Kendala yang ada dalam pengembangan instrumen asesmen berbasis keterampilan proses sains pada bahasan klasifikasi materi ini adalah kurangnya referensi yang dapat dijadikan acuan untuk membuat soal-soal pengayaan yang dapat menilai keterampilan proses sains siswa dan keterbatasan waktu yang disediakan dalam penelitian.

SIMPULAN

Instrumen Asesmen berbasis keterampilan proses sains pada bahasan klasifikasi materi yang dikembangkan merupakan asesmen yang berbentuk test dengan soal sebanyak 20 soal yang terdiri dari 10 soal pilihan jamak dan 10 soal uraian dengan 4 pilihan jawaban alternatif pada soal pilihan jamak (a, b, c, dan d). Instrumen asesmen yang berbasis keterampilan proses sains pada

bahasan klasifikasi materi yang dikembangkan dapat menilai keterampilan proses sains siswa, yaitu keterampilan mengamati, mengklasifikasi, memprediksi, mengomunikasikan, dan menginferensi. Instrumen asesmen klasifikasi materi berbasis keterampilan proses sains memiliki aspek keterbacaan, konstruksi, dan aspek kesesuaian isi yang sangat baik dengan persentase secara berurutan sebesar 93,80 %, 92,00 %, dan 95,30% menurut validator dan persentase sebesar 93,67%, 93,20%., dan 94,18% menurut tanggapan guru hasil uji coba terbatas.

DAFTAR RUJUKAN

Aktamis, H. and Ergin, O. 2008. The effect of scientific process skill education on student's scientific creativity, science attitudes and academic achievements. *Asia-Pacific forum on science learning and teaching*, 9(4):1-21.

Anggun, N., Indrowati, M., dan Santosa, S. 2012. Pengaruh metode *student created case studies* disertai media gambar terhadap keterampilan proses sains siswa kelas X SMA Negeri 1 Mojolaban Sukoharjo. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 4(3): 100-110.

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

Baehaki, F. 2013. Pengembangan Instrumen Assessment Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan Berbasis Keterampilan Proses Sains. *Skripsi* (tidak diterbitkan). Bandar Lampung: FKIP Unila.

Francisco, J.S., Nakhleh, M.B., Nurrenbern, S.C., and Miller, M.L.

2002. Assessing student understanding of general chemistry with concept mapping. *J.Chemistry Education*, 79(2): 248-257.
- Glynn, S. 2012. International Assessment: A Rasch Model and Teachers' Evaluation of TIMSS Science Achievement Items. *Journal of research in science teaching*, 49 (10): 1321–1344.
- Husamah dan Setyaningrum. 2013. *Desain Pembelajaran Berbasis Pencapaian Kompetensi*. Jakarta: Prestasi Pustakaraya.
- Lin, H. and Chang, H. 2000. The assessment of students and teachers' understanding of gas laws. *J.Chemistry Education*, 77(2): 235-238.
- OECD. 2013. *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*. OECD Publishing.
- Provasnik, S., Kastberg, D., Ferraro, D., Lemanski, N., and Roey, S., and Jenkin, F. 2012. *Highlights From TIMSS 2011: Mathematics and Science Achievement of U.S. Fourth and Eighth-Grade Students in an International Context*. NCES, IES, U.S. Washington DC: Department of Education.
- Stiggins, R.J. 1994. *Student Centered Classroom Assessment*. New York: Macmillan College Publishing Company.
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sunarti dan Rahmawati. 2014. *Penilaian Dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Trianto.2010.*Model Pembelajaran Terpadu*.Jakarta: Bumi Aksara.
- Uno, H. B. dan Koni S. 2012. *Assessment Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wiggins, G. (1989). A True Test: Toward More Authentic and Equitable Assessment. *Phi Delta Kappan International*, 70(9): 703 – 713.