

PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES BERBASIS KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA MATERI BENDA DAN SIFATNYA KELAS V SDN 010 TARAKAN

Fauziyah Haniah¹, Muhsinah Annisa², Kartini³

^{1,2,3}Jurusan Pendidikan Guru Sekolah Dasar,

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Borneo Tarakan

ABSTRACT

The purpose of this study is to describe the validity and reliability of science process skills based test instruments and the quality of science process skills based on test instruments is viewed from the level of difficulty, power difference, and deception in material objects and their properties for Grade V SDN 010 Tarakan. The type of research used in this research is Formative Evaluation Research and Development design. Research Results there are 30 items in the form of multiple choice, the initial steps are validation by a team of experts in a very feasible category. The one to one trial was conducted in conjunction with the validation of the one-to-one trial experts to get 90% of students' responses in the very effective category. The results of the SPSS 21 program analysis show 20 questions in the valid category, the reliability is $r_{11} = 0.585 > r_{table} = 0.284$. The results of the analysis of the AnatesV4 program show the level of difficulty with difficult categories of 1 item problem (3.3%), the level of difficulty of the questions that are in the easy category a number of 1 items (3.3%), the level of difficulty of the questions which are in the category of very easy number 2 items of questions (6.7%), the level of difficulty of the questions in the moderate category, 26 items of questions (86.7%), the results of the average power difference with a good criterion of 12 questions (40%), and an effective deceiver as many as 28 items (93.3%).

Keyword: Development of Test Instruments, Science Process Skills, Natural Sciences

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan validitas dan reliabilitas instrumen tes berbasis keterampilan proses sains serta bagaimana kualitas instrumen tes berbasis keterampilan proses sains ditinjau dari segi tingkat kesukaran, daya beda, dan pengecoh pada materi benda dan sifatnya untuk kelas V SDN 010 Tarakan. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* desain *Formative Evaluation*. Hasil Penelitian terdapat 30 butir soal berupa pilihan ganda, langkah-langkah awal yaitu dilakukannya validasi oleh tim ahli dalam kategori sangat layak. Uji coba *one to one* dilakukan bersamaan dengan validasi ahli uji coba *one to one* memperoleh respon siswa sebesar 90% dalam kategori sangat efektif. Hasil analisis program SPSS 21 menunjukkan 20 butir pertanyaan dalam kategori valid, reliabilitas yaitu $r_{11} = 0,585 > r_{tabel} = 0,284$. Hasil analisis program AnatesV4 menunjukkan tingkat kesukaran dengan kategori sukar sejumlah 1 item soal (3,3%), tingkat kesukaran soal yang berada pada kategori mudah sejumlah 1 item soal (3,3%), tingkat kesukaran soal yang berada pada kategori sangat mudah sejumlah 2 item soal (6,7%), tingkat kesukaran soal yang berada pada kategori sedang sejumlah 26 item soal (86,7%), hasil daya beda rata-rata dengan kriteria baik sejumlah 12 soal (40%), dan menghasilkan pengecoh efektif sebanyak 28 item soal (93,3%).

Kata Kunci: Pengembangan Instrumen Tes, Keterampilan Proses Sains, IPA

¹Korespondensi : Fauziyah Haniah. Jurusan Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Borneo Tarakan. Email: f.haniah96@gmail.com

²Korespondensi : Muhsinah Annisa. Jurusan Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Borneo Tarakan. Email: echa.ok@gmail.com

³Korespondensi : Kartini. Jurusan Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Borneo Tarakan. Email: kartinitieni@gmail.com

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan pondasi utama untuk mempertahankan kemerdekaan suatu bangsa untuk mengembangkan berbagai potensi yang dimiliki seseorang untuk memajukan suatu bangsa. Seperti yang tertuang dalam Undang-undang nomor 20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional pasal 3 bahwa pendidikan nasional berfungsi mengembangkan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis, serta bertanggung jawab. Oleh sebab itu, dalam penyelenggaraan pendidikan para siswa diajarkan berbagai disiplin ilmu yang diberikan di sekolah sesuai dengan kurikulum yang digunakan.

Salah satu disiplin ilmu yang diajarkan dalam penyelenggaraan pendidikan yang dijadikan sebagai acuan untuk mengetahui sejauh mana tingkat pengetahuan siswa adalah Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Tujuan pembelajaran IPA di SD menurut Badan Standar Nasional Pendidikan (dalam

Susanto, 2013) yaitu: 1) mempunyai keyakinan terhadap kebesaran Tuhan Yang Maha Esa berdasarkan keberadaan, keindahan, dan keteraturan alam ciptaan-Nya, 2) mengembangkan pengetahuan dan pemahaman konsep-konsep IPA yang bermanfaat dan dapat diimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari, 3) mengembangkan rasa ingin tahu, sikap positif dan kesadaran tentang adanya hubungan yang saling mempengaruhi antara IPA, lingkungan, teknologi dan masyarakat, 4) mengembangkan keterampilan proses sains untuk menyelidiki alam sekitar, memecahkan berbagai masalah dan membuat sebuah keputusan, 5) meningkatkan kesadaran untuk ikut berperan serta dalam memelihara, menjaga, dan melestarikan lingkungan alam, 6) meningkatkan kesadaran untuk menghargai alam dan segala keteraturannya sebagai salah satu ciptaan Tuhan, 7) mendapatkan bekal pengetahuan, konsep, dan keterampilan IPA sebagai dasar untuk melanjutkan pendidikan ke SMP.

Tujuan pembelajaran akan tercapai bila guru dapat mengembangkan suatu penilaian. Penilaian sangat diperlukan bagi para guru untuk mengetahui sejauh mana tingkat pemahaman siswa setelah

menerima materi yang diajarkan oleh guru. Sejalan yang dijelaskan oleh Suprananto dalam Lestari (2017) bahwa penilaian (asesmen) merupakan suatu prosedur sistematis yang mencakup kegiatan mengumpulkan, menganalisis, serta menginterpretasikan informasi yang dapat digunakan untuk membuat kesimpulan tentang karakteristik peserta didik atau objek untuk menentukan seberapa jauh objek tersebut mencapai tujuan pembelajaran. Guru hendaknya merancang penilaian hasil belajar sebagaimana yang diamanatkan dalam kompetensi pedagogik yang harus dikuasai guru, yang mengacu pada Permendiknas No. 16 Tahun 2007 menyebutkan bahwa standar kualifikasi akademik dan standar kompetensi guru diuraikan bahwa standar kompetensi guru terdiri dari kompetensi pedagogik, kepribadian, sosial dan professional (Annisa, 2016).

Penilaian pendidikan menurut Permendikbud nomor 66 tahun 2013 tentang standar penilaian pendidikan merupakan proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk mengukur pencapaian hasil belajar peserta didik yang meliputi pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Salah satu cara yang dapat dilakukan oleh guru dalam penilaian

adalah dengan memberikan tes. Salah satu tes yang dapat digunakan untuk mengetahui tingkat pengetahuan siswa dapat dilakukan sebuah tes berbasis keterampilan proses sains.

Indrawati dalam Trianto (2014) mengungkapkan bahwa keterampilan proses sains merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah (baik kognitif maupun psikomotor) yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep atau prinsip atau teori, untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya, ataupun untuk melakukan penyangkalan terhadap suatu penemuan atau klasifikasi. Keterampilan proses sains dapat melatih siswa untuk berpikir secara ilmiah dan kerja sistematis. Sejalan yang diungkapkan oleh Mahmudin dalam Susilo (2013) pembiasaan siswa belajar melalui proses sains dapat melatih keterampilan ilmiah dan kerja sistematis, serta membentuk pola berpikir siswa secara ilmiah.

Fakta di lapangan menurut OECD dalam Wati, dkk (2013) menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam mata pelajaran IPA. Hal tersebut dapat dilihat berdasarkan data hasil survei *Program me for International Student Assesment (PISA)* yaitu penilaian tingkat dunia dalam bidang matematika, sains,

dan membaca pada tahun 2012 siswa Indonesia menempati posisi ke 64 dari 65 negara anggota PISA di bidang sains. Menurut Kemendikbud dalam Wati, dkk (2013) mengungkapkan bahwa hasil studi PISA tersebut menunjukkan rata-rata siswa Indonesia hanya mampu mengenali sejumlah fakta dasar, tetapi belum mampu untuk dapat mengkomunikasikan dan mengaitkan berbagai topik sains, apalagi menerapkan konsep-konsep yang kompleks dan abstrak. Salah satu faktor penyebab rendahnya keterampilan proses sains siswa Indonesia yang diungkapkan oleh Wati, dkk (2013) yaitu penilaian (asesmen) yang digunakan cenderung menuntut siswa untuk menghafal dan tidak menilai keterampilan proses sains siswa.

Fakta tersebut juga diperkuat dengan hasil wawancara yang dilakukan kepada guru SDN 010 Tarakan pada tanggal 10 November 2017, didapatkan hasil bahwa guru belum mengetahui tentang keterampilan proses sains. Guru selama proses pembelajaran IPA jarang melakukan kegiatan praktikum karena keterbatasan media pembelajaran dan materi yang disampaikan kepada siswa cenderung bersifat hafalan, sehingga guru lebih menekankan penilaian kognitif (pengetahuan) daripada penilaian

keterampilan proses sains. Guru dalam evaluasi pembelajaran memberikan tes dalam bentuk pilihan ganda maupun uraian untuk mengukur tingkat pemahaman siswa setelah proses pembelajaran dilakukan.

Tes yang diberikan kepada siswa masih dominan pada hafalan materi karena materi yang disampaikan juga melalui metode ceramah. Guru belum pernah memberikan tes yang bersifat khusus untuk mengukur keterampilan proses sains pada mata pelajaran IPA. Tes yang dikembangkan guru sebenarnya sudah ada yang termasuk dalam tes berbasis keterampilan proses sains hanya secara kebetulan tes yang dibuat sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran yang bersifat khusus mengukur keterampilan proses sains. Guru dalam membuat soal juga belum pernah melakukan uji kualitas tes untuk mengukur validitas dan reliabilitas soal. Hal ini senada yang dijelaskan oleh Annisa, dkk (2017) bahwa guru sangat sedikit mengetahui informasi tentang keterampilan proses sains, baik dalam pembelajaran maupun penulisan soal dan guru cenderung menggunakan metode ceramah, selain itu dalam membuat pertanyaan soal hanya mengacu pada

indikator yang mengarah pada beberapa keterampilan proses sains saja.

Berdasarkan permasalahan yang ditemukan oleh peneliti, peneliti berinisiatif mengembangkan suatu instrumen tes untuk mengukur keterampilan proses sains siswa, sehingga dengan adanya penelitian ini dapat mengetahui seberapa besar tingkat pemahaman dan keterampilan dalam proses sains pada mata pelajaran IPA khususnya materi benda dan sifatnya di mana keterampilan proses sains juga dapat melatih siswa untuk berpikir secara ilmiah dan kerja sistematis. Instrumen tes berbasis keterampilan proses sains di sekolah dasar belum banyak dikembangkan oleh guru. Hal ini dibuktikan dengan adanya penelitian yang dilakukan oleh Widayanti (2016) pada mata pelajaran IPA di SD/MI menyatakan bahwa guru belum melakukan penilaian secara terstruktur terhadap keterampilan proses sains siswa meskipun pembelajaran yang dilakukan sudah berbasis keterampilan proses. Penelitian ini menghasilkan instrumen penilaian yang berbentuk pilihan ganda sebanyak 10 butir soal diterima, 13 butir soal direvisi, 1 butir soal dibuang, dan tingkat realibilitas butir soal tes adalah 0,524 merupakan tingkat reliabilitas dengan klasifikasi sedang.

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti ingin mengembangkan tes keterampilan proses sains yang valid dan reliabel berbentuk pilihan ganda untuk kelas V SD sesuai dengan keterampilan proses yang sesuai dengan standar kompetensi (SK) dan kompetensi dasar (KD) pada kurikulum KTSP. Instrumen tes yang dikembangkan dapat digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains siswa kelas V SD. Peneliti melakukan penelitian pengembangan instrumen tes dengan judul “Pengembangan Instrumen Tes Berbasis Keterampilan Proses Sains pada Materi Benda dan Sifatnya Kelas V SDN 010 Tarakan”.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dirumuskan permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah (1) Bagaimana validitas dan reliabilitas instrumen tes berbasis keterampilan proses sains pada materi benda dan sifatnya untuk kelas V SDN 010 Tarakan? (2) Bagaimana kualitas instrumen tes berbasis keterampilan proses sains ditinjau dari segi tingkat kesukaran, daya pembeda, dan pengecoh pada materi benda dan sifatnya kelas V SDN 010 Tarakan?

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian dan pengembangan instrumen

tes berbasis keterampilan proses sains ini adalah *Research and Development* (R&D). Prosedur dalam penelitian ini menggunakan model desain *Formative Evaluation*. Tahap-tahap yang dilakukan terdiri dari lima tahap yaitu *Self Evaluation*, *Expert Reviews*, *One-to-One*, *Small Group*, dan *Field Test*. Peneliti melakukan validitas lagi dengan menggunakan *software SPSS* versi 21.0.

Uji coba produk ini dilakukan sebagai dasar untuk mengetahui kelayakan dari instrumen tes yang akan digunakan dalam mengukur kemampuan atau pemahaman siswa setelah mempelajari materi tersebut.

1. Desain Uji Coba

Penelitian ini melaksanakan uji coba awal yaitu *one-to-one* dan *expert review*. *One to one* kepada 1 siswa untuk mendapatkan masukan awal produk dan *expert review* dilakukan validasi tim ahli. Hasil validasi dari tahap *one to one* dan *expert review*, kemudian dilakukan uji coba kelompok kecil atau *small group* kepada 6 siswa. Tahap selanjutnya yaitu uji coba lapangan atau *field test* yang melibatkan 48 siswa.

2. Subjek dalam Uji Coba Produk

a. Subjek Validasi Produk

Sebelum produk diuji cobakan, dilakukan validasi produk yang dilakukan oleh tiga ahli yaitu ahli isi, ahli konstruk, dan ahli bahasa.

b. Subjek dalam Uji Coba Produk

Uji coba produk dilakukan pada siswa SDN 010 Tarakan. Uji coba *one to one* dilakukan pada siswa kelas VI A SDN 010 Tarakan sebanyak 1 orang siswa. Uji *small group* dilakukan sebanyak 6 siswa kelas VI SDN 010 Tarakan. Uji coba lapangan atau *field test* melibatkan siswa kelas V SDN 010 Tarakan sebanyak 48 siswa.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara, dokumentasi, dan angket. Instrumen yang digunakan dalam pengembangan instrument ini antara lain lembar wawancara, lembar validasi instrumen tes, lembar angket respon siswa, lembar instrumen tes, dan lembar dokumentasi.

Teknik analisis data dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Validasi Produk (Uji Ahli)

Hasil dari analisis uji para ahli isi, ahli konstruk, dan ahli bahasa adalah pernyataan yang sesuai dan tidak sesuai dengan aspek yang ditelaah. Hasil penelitian ini disajikan dalam analisis deskriptif persentase dengan rumus:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

2. Angket Respon Siswa

Instrumen soal pilihan ganda dikatakan efektif apabila rata-rata keefektifan berada dalam kriteria efektif (61% - 80%). Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$\text{Persentase} = \frac{\text{TSe}}{\text{TSh}} \times 100\%$$

Keterangan:

TSe= Total skor empiris (hasil uji coba)

TSh= Total skor yang diharapkan

(Sumber: Akbar, 2013)

3. Analisis Instrumen Tes

a. Analisis Validasi Instrumen

Adapun untuk mengukur valid tidaknya setiap faktor dapat dilakukan dengan menggunakan perhitungan korelasi *product moment* dengan angka kasar, sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n(\sum X^2) - (\sum X)^2][n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2]}}$$

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi item

n = Jumlah subyek

$\sum X$ = Skor butir item

$\sum X^2$ = Skor butir item yang dikuadratkan

$\sum Y$ = Skor total

$\sum Y^2$ = Skor total yang dikuadratkan

$\sum XY$ = Jumlah perkalian skor butir item dan skor total

(Sumber: Arikunto, 2013)

Analisis pada pengujian validasi ini menggunakan *software SPSS versi 21.0 for Windows* untuk memudahkan perhitungan. Kriteria suatu butir item dikatakan valid apabila $r_{hitung} \geq r_{table}$ telah dibandingkan nilai korelasinya.

b. Analisis Reliabilitas Instrumen

Rumus *Spearman-Brown* digunakan untuk mengetahui reliabilitas instrumen tes menggunakan. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{2r_{1/2\ 1/2}}{(1 + r_{1/2\ 1/2})}$$

Keterangan:

$r_{1/2\ 1/2}$ = Korelasi antara skor-skor setiap belahan tes

r_{11} = Koefisien reliabilitas yang sudah disesuaikan

Berdasarkan nilai yang diperoleh, maka klasifikasi kriteria klasifikasi nilai reliabilitas butir soal dinyatakan sebagai berikut:

0,80-1,00 = sangat tinggi

0,60-0,79 = tinggi

0,40-0,59 = cukup tinggi

0,20-0,39 = kurang tinggi

0,00-0,19 = tidak tinggi

(Sumber: Arikunto, 2013)

c. Uji Tingkat Kesukaran Butir Soal

Perhitungan dengan menggunakan bantuan *software ANATES Ver. 4*. Rumus untuk mencari indeks tingkat kesukaran adalah :

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan :

P = Indeks tingkat kesukaran

B = Jumlah siswa yang menjawab soal benar

JS = Jumlah seluruh peserta test

(Sumber: Arikunto, 2013)

Berdasarkan nilai yang diperoleh, maka klasifikasi kriteria klasifikasi kategori tingkat kesukaran soal dinyatakan sebagai berikut:

0,00-0,19 = soal sangat sukar

0,20-0,39 = soal sukar

0,40-0,59 = soal sedang

0,60-0,79 = soal mudah

0,80-1,00 = soal sangat mudah

(Sumber: Purwanto, 2014)

d. Uji Daya Pembeda Butir Soal

Indeks diskriminasi/daya pembeda ditentukan dengan persamaan sebagai berikut:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

(Sumber: Arikunto, 2013)

Keterangan:

J = Jumlah peserta tes

J_A = Banyaknya peserta kelompok atas

J_B = Banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar

B_B = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar

P_A = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

P_B = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Berdasarkan nilai yang diperoleh, maka klasifikasi kriteria klasifikasi kategori daya pembeda soal dinyatakan sebagai berikut:

0,00-0,20 = Jelek (*poor*)

0,21-0,40 = Cukup (*satisfactory*)

0,41-0,70 = Baik (*good*)

0,71-1,00 = Baik sekali (*excellent*)

(Sumber: Arikunto, 2013)

e. Efektivitas Pengecoh

Tes objektif yang berbentuk pilihan ganda pada setiap pilihan jawaban memiliki beberapa kemungkinan jawaban atau dikenal dengan istilah *option* atau alternatif. Setiap jawaban pilihan ganda memiliki satu jawaban benar dan sisanya merupakan jawaban salah atau pengecoh (*distractor*). *Distractor* atau pengecoh akan berfungsi dengan baik apabila sekurang-kurangnya 5% telah dipilih oleh peserta tes. Adapun pertimbangannya dengan menggunakan bantuan *software ANATES Ver. 4*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Validitas dan Reliabilitas Tes

Instrumen tes berbasis keterampilan proses sains yang dikembangkan dalam penelitian ini terdiri dari 30 item soal yang sesuai dengan indikator yang telah dikembangkan berdasarkan standar kompetensi dan kompetensi dasar dengan acuan taksonomi bloom ranah kognitif yang diperbarui oleh Dettmer pada tahun 2006. Taksonomi bloom yang diperbarui oleh Dettmer (dalam Subali, 2016) menjelaskan bahwa kemampuan diri manusia dipisahkan menjadi empat domain yang terdiri dari (a) kognitif, (b) afektif, (c) sensorimotor (sebagai pengganti psikomotor), dan (d) sosial. Domain kognitif yang dalam pembelajaran antara lain mengetahui (C1), memahami (C2), menerapkan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), menyintesis (C6), berimajinasi (C7), dan berkreasi (C8).

Instrumen tes yang telah dikembangkan sebanyak 30 item soal terdiri dari 4 item soal pilihan ganda mengamati, 2 item soal pilihan ganda mengklasifikasikan, 10 item soal pilihan ganda menginferensi, 5 item soal pilihan ganda memprediksi, 3 item soal pilihan ganda mengkomunikasikan, 2 item soal pilihan ganda mengajukan pertanyaan, 1

item soal pilihan ganda mengajukan hipotesis, 2 item soal pilihan ganda merencanakan percobaan, dan 1 item soal pilihan ganda menerapkan konsep. Instrumen tes yang telah dikembangkan agar dapat dikatakan valid dan reliabel, maka instrumen tersebut harus melalui beberapa tahap.

a. Validitas

Uji validitas dalam penelitian ini ditinjau dari validasi tim ahli yaitu validasi isi, ahli konstruk, validasi bahasa, dan validasi eksternal dengan menguji coba instrumen tes berbasis keterampilan proses sains pada tahap *one to one* dan *small group* kepada siswa kelas VI di SDN 010 Tarakan.

1) Validasi Tim Ahli (*Expert Review*)

Instrumen tes yang telah disusun berdasarkan indikator soal yang sesuai dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar, kemudian dilakukan validasi dengan pedoman lembar angket. Validasi ahli pada penelitian ini meliputi validasi ahli isi, konstruk, dan bahasa. Validasi ahli isi dilakukan oleh dosen sesuai dengan kepakarannya dan guru SDN 010 Tarakan yang ahli dalam pembuatan instrumen tes, sedangkan validasi ahli konstruk dan bahasa dilakukan oleh dosen PGSD yang sesuai dengan kepakarannya masing-masing.

Validasi ahli dilakukan bersamaan dengan uji coba *one to one*.

Hasil analisis validasi ahli isi dari validator dosen dan guru diperoleh skor 3,7 dengan presentase sebesar 92,5% yang termasuk dalam kategori sangat layak. Menurut Purwanto (2014) interval kriteria 86%-100% termasuk dalam kategori sangat layak. Subali (2016) menjelaskan bahwa persoalan validasi isi berkaitan dengan seberapa jauh item tes mencerminkan SK dan KD yang ditargetkan. Validasi isi pada instrumen tes ini dikatakan sangat layak karena dalam penyusunannya tujuan yang ditargetkan sudah dirumuskan dalam SK dan KD yang sesuai dengan silabus dalam KTSP 2006.

Hasil validasi dari kedua validator tidak ada saran/komentar, kesimpulan dari validator isi dari guru menjelaskan bahwa soal layak dipergunakan tanpa revisi, namun validator isi dari dosen menjelaskan bahwa soal layak dipergunakan dengan revisi. Validator isi dari dosen menjelaskan bahwa masih ada beberapa indikator yang belum sesuai dengan soal dan harus diperbaiki sebelum soal diuji coba pada tahap *small group*.

Penilaian validasi ahli konstruk yang dilakukan oleh dosen Jurusan Pendidikan Guru Sekolah Dasar diperoleh

skor 4 dengan presentase 100% yang termasuk ke dalam kategori sangat layak. Hal ini sejalan dengan yang dikatakan Purwanto (2014) bahwa klasifikasi kriteria tingkat kelayakan dengan interval 86%-100% termasuk dalam kategori sangat layak. Instrumen tes yang telah disusun sudah disesuaikan dengan aspek keterampilan proses sains dan kisi-kisi soal, sehingga indikator yang diukur sudah mencerminkan bahwa soal sudah dikatakan sangat layak. Hal ini senada yang diungkapkan oleh Subali (2016) bahwa jika setiap item tes sudah mencerminkan indikator pencapaian kompetensi, tes tersebut dinyatakan mampu mengukur kompetensinya.

Validasi dari dosen ahli konstruk tidak ada saran/komentar dan kesimpulan dari validator konstruk menyatakan bahwa soal sudah layak dipergunakan tetapi dengan revisi dikarenakan masih ada beberapa kesalahan penempatan taksonomi bloom pada kisi-kisi soal, sehingga perlu disesuaikan dengan karakteristik soal. Kisi-kisi soal juga terdapat kesalahan penggunaan kalimat pada indikator soal, sehingga harus diperbaiki penggunaan kalimat pada indikator soal.

Penilaian validasi ahli bahasa diperoleh skor sebesar 97,5% yang

termasuk ke dalam kategori sangat layak. Hal ini sejalan dengan yang dikatakan Purwanto (2014) bahwa klasifikasi kriteria tingkat kelayakan dengan interval 86%-100% termasuk dalam kategori sangat layak. Skor yang yang diperoleh termasuk kategori sangat layak karena soal yang dikembangkan sesuai dengan penggunaan kalimat yang sesuai dengan EYD (ejaan yang disempurnakan) dan disesuaikan dengan perkembangan intelektual siswa. Hal ini sejalan dengan peraturan Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) bahwa validasi bahasa harus disesuaikan dengan perkembangan peserta didik, komunikatif, dialogis dan interaktif, lugas, koherensi dan keruntutan alur pikir, dan kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar.

Hasil dari validator terdapat saran/komentar bahwa kalimat yang digunakan sederhana dan sesuai perkembangan intelektual siswa dan tepat dalam penggunaan bahasa. Kesimpulan dari validator menyatakan bahwa soal layak dipergunakan dengan revisi. Soal yang direvisi berkaitan dengan penggunaan kalimat yang kurang baku dan kesalahan penyetikan pada soal, sehingga soal yang masih terdapat kesalahan harus diperbaiki.

2) Validitas SPSS

Syarat alat ukur dalam sistem pengukuran yang harus dipenuhi yaitu validitas. Hal ini sejalan dengan Purwanto (2014) yang menyatakan bahwa validitas adalah kemampuan yang dimiliki oleh sebuah alat ukur untuk mengukur keadaan yang ingin diukur. Validitas instrumen tes berbasis keterampilan proses sains dianalisis menggunakan *software* SPSS versi 21.0 *for windows*. Berdasarkan hasil analisis diperoleh tingkat validitas pada uji lapangan/*field test* dengan jumlah responden 48 siswa, didapatkan hasil yaitu terdapat 20 (70%) item soal yang valid pada nomor 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 12, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29, dan 30. Soal yang tidak valid ada 10 (30%) item yaitu item soal nomor 5, 9, 11, 13, 14, 19, 20, 24, dan 25.

Soal yang valid mempunyai r_{hitung} yang lebih besar daripada r_{tabel} . Soal yang telah valid mempunyai konstruksi soal yang baik dan soal berfungsi sesuai dengan fungsinya yaitu untuk mengukur keterampilan proses sains siswa. Hal ini sejalan yang diungkapkan oleh Supardi (2016) bahwa validitas memiliki arti ketepatan dan kecermatan suatu alat ukur untuk melakukan fungsi ukurnya. Soal dikatakan tidak valid ($n=48$) jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ yaitu 0,284. Soal pilihan ganda nomor 5 memiliki $r_{hitung} = 0,052$, pada

soal ini tidak valid karena pada soal nomor 5 dibutuhkan pemahaman siswa tentang perubahan wujud benda. Soal pilihan ganda nomor 13, setelah dianalisis maka $r_{hitung} = 0,076$. Soal tersebut tidak valid karena pada soal tersebut memerlukan pemahaman siswa lebih dalam membaca tabel/grafik, selain itu redaksi pertanyaan yang sulit untuk dimengerti oleh siswa. Soal pilihan ganda nomor 14, setelah dianalisis maka $r_{hitung} = 0,141$. Soal tersebut tidak valid karena pada soal tersebut diperlukannya pengetahuan siswa tentang gambar yang ditampilkan, siswa diminta untuk menganalisis hasil percobaan pada suatu alat yang digunakan, pengetahuan siswa tentang percobaan belum dipahami siswa karena siswa juga jarang sekali melakukan percobaan selama kegiatan belajar mengajar.

Soal pilihan ganda nomor 16 setelah dianalisis maka $r_{hitung} = 0,170$. Soal tersebut redaksi pertanyaan sudah cukup jelas, akan tetapi soal tidak valid karena kurangnya pemahaman dan ketelitian siswa dalam menjawab soal. Soal pilihan ganda nomor 17 setelah dianalisis maka $r_{hitung} = 0,177$. Soal tersebut tidak valid karena pada soal tersebut siswa harus benar-benar paham terhadap data yang disajikan dalam soal, soal tidak valid

dikarenakan siswa belum begitu paham makna hipotesis dan masih belum bisa untuk merumuskan hipotesis. Hal ini dibuktikan masih banyak siswa yang menanyakan makna dari hipotesis. Soal pilihan ganda nomor 22 setelah dianalisis maka $r_{hitung} = 0,120$. Soal tersebut tidak valid karena pada soal nomor 19 redaksi pertanyaan sudah jelas, akan tetapi soal tidak valid karena kurangnya pemahaman siswa tentang perubahan wujud benda. Hal ini dibuktikan ketika pelaksanaan *field test* masih banyak siswa yang bertanya maksud dari isi soal.

Soal pilihan ganda 24 setelah dianalisis maka $r_{hitung} = 0,117$. Soal tersebut tidak valid karena dibutuhkan ketelitian siswa dalam menjawab soal. Soal pilihan ganda nomor 25 $r_{hitung} = 0,019$, redaksi pertanyaan pada nomor 25 sudah sangat jelas, namun dibutuhkan ketelitian dari siswa dan juga pemahaman siswa tentang materi tersebut. Soal pilihan ganda nomor 26 setelah dianalisis maka $r_{hitung} = 0,159$, pada nomor 26 soal sudah sangat jelas, namun siswa mengalami kesulitan untuk menentukan pilihan jawaban yang tepat karena pemahaman siswa yang kurang mengerti dengan maksud soal. Soal pilihan ganda nomor 29 $r_{hitung} = 0,008$, redaksi pertanyaan pada nomor 29 sudah sangat jelas bahkan

terdapat gambar untuk memudahkan siswa dalam menjawab soal, namun dibutuhkan ketelitian dari siswa dan juga pemahaman siswa tentang materi benda dan sifatnya.

b. Reliabilitas

Reliabilitas juga merupakan salah satu syarat alat ukur dalam sistem pengukuran yang harus dipenuhi. Reliabilitas menurut Supardi (2016) diartikan dengan ketetapan jika butir instrumen penilaian tersebut digunakan untuk melakukan penilaian berkali-kali hasilnya relatif sama atau tetap, artinya setelah hasil tes pertama dengan tes berikutnya dikorelasikan terdapat korelasi yang signifikan. Reliabilitas instrumen tes berbasis keterampilan proses sains dianalisis menggunakan *software* SPSS versi 21.0 *for windows*.

Hasil analisis reliabilitas yang dilakukan oleh peneliti pada uji lapangan menghasilkan indeks reliabilitas sebesar $r_{11} = 0,585$, artinya nilai ini telah memenuhi kriteria nilai reliabilitas butir soal dengan kriteria sedang. Indeks reliabilitas ini lebih besar dari $r_{tabel} = 0,284$ pada taraf signifikan 5% sehingga instrumen penilaian kognitif ini reliabel. Soal dikatakan reliabel dengan kriteria sedang menurut Arikunto (2013) jika koefisien reliabilitas pada suatu tes sebesar 0,40-0,59. Menurut Sudijono

(2013) bahwa suatu butir instrumen penilaian dikatakan reliabel apabila dipakai mengukur pada waktu yang berlainan hasilnya akan sama.

Kualitas Instrumen Tes

Hasil analisis dari tahap *expert review*, *one to one*, dan *small group* yang telah diperbaiki dari saran/komentar validator maupun siswa sangat berpengaruh untuk menentukan kualitas instrumen yang dikembangkan. Instrumen tes yang telah dikembangkan juga harus diujicobakan untuk mengetahui apakah soal yang telah disusun sudah sesuai dengan tujuan yang dicapai. Menurut Ratnawulan dan Rusdiana (2015) soal yang baik adalah soal yang didasarkan atas analisis empiris dan rasional. Tujuan uji coba untuk mengetahui soal-soal yang perlu diubah, diperbaiki, bahkan dibuang, serta soal-soal yang baik untuk dipergunakan selanjutnya. Uji coba *one to one* dilakukan uji coba terhadap satu orang siswa. Siswa diberikan instrumen tes berbasis keterampilan proses sains dan angket respon. Lembar angket respon yang diberikan kepada siswa disajikan kolom pengisian saran/komentar terhadap pengembangan instrumen tes berbasis keterampilan proses sains yang telah dikerjakan.

Uji coba pada *one to one* diperoleh skor rata-rata yaitu 3,6 dengan presentase 90% yang berada pada kategori sangat efektif. Komentar dan saran untuk pengembangan instrumen tes berbasis keterampilan proses sains ini bahwa soalnya mudah dimengerti yang sangat membantu siswa dalam mengerjakan soal. Saran atau komentar dari validator dan siswa dari tahap *one to one* dijadikan acuan untuk dilakukan revisi pada instrumen tes. Setelah dilakukan validasi ahli dan uji coba *one to one*, maka tahap selanjutnya yaitu uji coba *small group* yang melibatkan 6 orang siswa kelas VI yang dipilih secara acak.

Uji coba pada *small group* tersebut siswa kelas VI diminta untuk mengisi angket respon siswa terhadap instrumen soal yang dikembangkan serta memberikan saran/komentar terhadap instrumen. Angket respon siswa dengan hasil 87,5% dalam katagori sangat efektif dan saran/komentar yang diberikan digunakan sebagai acuan dalam melaksanakan uji coba lapangan/*field test*. Uji coba selanjutnya yaitu uji coba lapangan atau melibatkan 48 siswa. Uji coba di lapangan melibatkan seluruh siswa kelas V.

Kualitas instrumen berbasis keterampilan proses sains yang berbentuk

pilihan ganda dilihat juga dari segi tingkat kesukaran, daya beda, dan pengecoh. Hasil analisis tingkat kesukaran, daya beda, dan pengecoh menggunakan bantuan aplikasi *AnatesV4*.

a. Tingkat Kesukaran Soal

Analisis yang pertama yaitu analisis tingkat kesukaran butir soal. Berdasarkan analisis butir soal, tingkat kesukaran soal dengan kategori sukar terdapat pada 1 item soal (3,3%), yaitu soal pilihan ganda nomor 22. Soal pilihan ganda nomor 22 hanya 14 siswa saja yang memilih jawaban benar. Soal dengan kriteria sukar pada nomor 22 merupakan indikator keterampilan proses sains pada aspek menginferensi. Soal ini berada pada kriteria sukar karena pada soal nomor 6 dibutuhkan ketelitian dan pemahaman siswa tentang materi tersebut. Instrumen tes berbasis keterampilan proses sains yang dikembangkan tidak terdapat soal dengan tingkat kesukaran soal yang berada pada kategori sangat sukar.

Tingkat kesukaran soal yang berada pada kategori mudah hanya 1 item soal (3,3%), yaitu pada soal pilihan ganda nomor 21. Jumlah siswa yang menjawab benar pada soal pilihan ganda nomor 21 sebanyak 37 orang. Indikator keterampilan proses sains yang terdapat pada soal tersebut yaitu aspek mengamati.

Soal-soal tersebut berada pada kategori mudah disebabkan materi yang terdapat pada soal tersebut mudah diingat selain itu dengan adanya gambar pada soal lebih mempermudah siswa untuk mengingatnya dan memahaminya.

Tingkat kesukaran soal yang berada pada kategori sangat mudah sejumlah 2 item soal (6,7%), yaitu pada soal pilihan ganda nomor 3 dan 5. Jumlah siswa yang menjawab benar pada soal pilihan ganda nomor 3 sebanyak 34 orang dan pada soal pilihan ganda nomor 5 terdapat 45 siswa yang menjawab benar. Indikator keterampilan proses sains yang terdapat pada soal tersebut yaitu aspek mengkomunikasikan dan mengamati. Soal-soal tersebut berada pada kategori sangat mudah disebabkan materi yang terdapat pada soal mudah dipahami dan terdapat dalam kehidupan sehari-hari siswa sehingga siswa mudah menerapkannya dalam menjawab soal yang diberikan. Tingkat kesukaran soal yang berada pada kategori sedang sejumlah 26 item soal pilihan ganda (86,7%), item soal dengan kriteria sedang artinya instrumen tes yang disusun tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar untuk siswa. Menurut Purwanto (2014) tingkat kesukaran yang baik adalah tingkat kesukaran kategori sedang. Hal ini karena jika soal terlalu

mudah atau sukar bagi dua atau lebih peserta, maka skor tidak dapat lagi membedakan kemampuan para peserta sekiranya di antara mereka terdapat perbedaan kemampuan.

b. Daya Pembeda

Analisis butir soal selanjutnya yaitu analisis daya beda. Menurut Purwanto (2014) butir soal yang baik adalah butir soal yang mempunyai daya beda positif dan signifikan. Daya beda positif apabila jumlah siswa kelompok atas yang dapat menjawab dengan benar lebih banyak dari pada jumlah siswa kelompok bawah. Daya beda dengan kriteria jelek sejumlah 8 item soal pilihan ganda (26,7%). Hal ini karena perbandingan antara kelompok atas dan kelompok bawah yang menjawab soal ini dengan benar sangat kecil. Soal dengan daya beda kriteria cukup terdapat pada 9 item soal pilihan ganda (30%), hal ini karena pada soal ini perbandingan antara kelompok atas dan kelompok bawah yang mampu menjawab soal benar cukup besar.

Daya beda dengan kriteria baik sejumlah 12 soal pilihan ganda (40%), hal ini karena kelompok atas mampu menjawab soal dengan benar lebih banyak dibanding kelompok bawah. Soal dengan kriteria baik sekali hanya ada 1 item soal pilihan ganda (3,3%), hal ini karena kelompok atas mampu menjawab dengan

benar lebih banyak lagi dibanding dengan kelompok bawah. Berdasarkan analisis daya pembeda, maka item soal untuk instrumen tes berbasis keterampilan proses sains memiliki daya pembeda rata-rata memiliki kriteria baik.

Menurut Purwanto (2014) sebuah butir soal yang baik adalah butir soal yang mempunyai DB positif dan signifikan. DB akan positif apabila jumlah siswa kelompok atas yang dapat menjawab dengan benar lebih banyak dari pada jumlah siswa kelompok bawah. DB yang signifikan dimaksudkan sebagai mempunyai indeks minimal +0,30 yang artinya pada butir yang baik jumlah siswa kelompok atas yang dapat menjawab benar minimal 30% lebih banyak dari pada jumlah siswa kelompok bawah yang dapat menjawab benar.

c. Pengecoh

Menurut Purwanto (2014) pengecoh dikatakan berfungsi efektif apabila paling tidak ada siswa yang terkecoh memilih. Pengecoh akan berfungsi dengan baik apabila sekurang-kurangnya 5% telah dipilih oleh peserta tes. Analisis pengecoh juga dilakukan peneliti pada uji lapangan menghasilkan pengecoh efektif sebanyak 28 item soal pilihan ganda (93,3%), hal ini karena opsi seluruh pengecoh dipilih oleh 5% peserta tes dan soal yang tidak efektif

sebanyak 2 item soal pilihan ganda (6,7%), hal ini karena terdapat pengecoh yang tidak dipilih sebanyak 5% peserta tes.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang dilakukan dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Hasil validasi tim ahli menyatakan instrumen tes berbasis keterampilan proses sains yaitu: validasi ahli isi 92,5% kategori sangat layak, validasi ahli konstruk 100% kategori sangat layak, dan validasi ahli bahasa 97,5% kategori sangat layak. Validitas dan reliabilitas instrumen tes berbasis keterampilan proses sains dianalisis menggunakan *software* SPSS versi 21.0 *for windows* pada uji lapangan/*field test*. Berdasarkan hasil analisis diperoleh tingkat validitas dengan jumlah responden 48 siswa, didapatkan hasil yaitu terdapat 20 item soal (70%) yang valid dan 10 item soal (30%) tidak valid. Reliabilitas memiliki kriteria nilai reliabilitas butir soal yang sedang dengan mendapatkan $r_{11} = 0,585$.
2. Kualitas instrumen tes berbasis keterampilan proses sains ditinjau dari

tingkat kesukaran, daya beda dan pengecoh adalah sebagai berikut:

- a. Tingkat kesukaran soal kategori sukar terdapat pada 1 item soal (3,3%), tingkat kesukaran soal yang berada pada kategori mudah sejumlah 1 item soal (3,3%), tingkat kesukaran soal yang berada pada kategori sangat mudah sejumlah 2 item soal (6,7%), tingkat kesukaran soal yang berada pada kategori sedang sejumlah 26 item soal (86,7%).
- b. Analisis daya pembeda menghasilkan kriteria daya beda dengan kriteria jelek sejumlah 8 item soal (26,7%), daya beda kriteria cukup terdapat pada 9 item soal (30%), Daya beda dengan kriteria baik sejumlah 12 soal (40%), dan sebanyak 1 item soal (3,3%) 1 dengan kriteria baik sekali
- c. Efektifitas Pengecoh menghasilkan pengecoh efektif 93,3% dan pengecoh yang tidak efektif 6,7%.

Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh, saran yang diberikan adalah sebagai berikut:

1. Guru disarankan untuk mempelajari teknik pengembangan instrumen tes berbasis keterampilan proses sains agar siswa dapat mengembangkan keterampilan proses sains, sehingga siswa dapat berpikir kritis dan sistematis.
2. Guru kelas yang ingin mengembangkan instrumen penilaian kognitif berbasis keterampilan proses sains, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu materi yang sesuai dengan keterampilan proses sains, penulisan soal yang sesuai dengan kriteria indikator keberhasilan keterampilan proses sains, dan penggunaan bahasa yang tepat.
3. Peneliti yang ingin mengembangkan instrumen tes berbasis keterampilan proses sains, dapat membuat instrumen soal selain pilihan ganda seperti uraian dengan tetap memperhatikan indikator-indikator pencapaian sesuai masing-masing aspek keterampilan proses sains.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Sa'dun. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Annisa, Muhsinah, dkk. 2017. *The Analysis of Science Process Skills on Natural Science Questions at Elementary Schools in Tarakan*. Vol. 100
- Annisa, Muhsinah., Hariyati Hamid, dan Kartini. 2016. *Pengembangan Profesionalisme Guru Melalui Pelatihan Penyusunan Karya Tulis Ilmiah Di Wilayah Pedalaman.*” *Jurnal Widya Laksana*, Volume 5, Nomor 2, (Agustus): 81-84.

- Arikunto, Suharsimi. 2013. *Dasar Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Lestari, Suci. 2017. Pengembangan Instrumen Asesmen Keterampilan Proses Sains Pada Materi Garam Hidrolisis. Lampung: Universitas Lampung
- Permendikbud Nomor 66 Tahun 2013 tentang Standar Penilaian Pendidikan. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia.
- Purwanto. 2014 . *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Ratnawulan, Elis dan Rusdiana. 2017. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Pustaka Setia.
- Setyosari, Punaji. 2010. *Metode Penelitian dan Pengembangan*. Malang: Kencana
- Subali, Bambang. 2016. *Prinsip Asesmen dan Evaluasi Pembelajaran Edisi Kedua*. Yogyakarta: UNY Press
- Sudijono, Anas. 2013. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers
- Sukmadinata, Nana Syaodih. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Supardi. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Susanto, Ahmad. 2013. *Teori Belajar Dan Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Grup
- Susilo, Heru. *Pengembangan Tes Keterampilan Proses Sains Materi Sistem Pencernaan Kelas XI SMA N 1 Pemalang*. Semarang: Universitas Negeri Semarang
- Syutaridho, dkk. 2012. *Pengembangan Bahan Ajar Keliling, Luas Persegi dan Persegi Panjang dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia*. Lampung: Universitas Metro
- Trianto. 2014. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Undang-undang RI Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia.
- Wati, dkk. 2015. *Pengembangan Asesmen Berbasis Keterampilan Proses Sains Pada Bahasan Klasifikasi Materi*. Vol 4, No.2
- Widayanti, Esti Yuli. 2016. *Pengembangan Tes Keterampilan Proses Sains SD/MI*. Ponorogo: Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri Ponorogo
- Wisudawati, Asih Widi dan Eka Sulistyowati. 2015. *Metodologi Pembelajaran IPA*. Jakarta: PT Bumi Aksara