

PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN DENGAN PENDEKATAN KONTEKSTUAL UNTUK MENGUKUR LEVEL LITERASI SAINS SISWA

Muh. Sahlan Ridwan¹, Lulu' Aina'ul Mardhiyyah², Ani Rusilowati³

1 Pendidikan IPA Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Semarang

2 Pendidikan Dasar Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Semarang

3 Jurusan Fisika Universitas Negeri Semarang

sahlan3@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengembangkan instrumen asesmen untuk mengukur level literasi sains siswa. Penelitian pengembangan ini menggunakan desain 3D (Define, Design dan Develope). Pada tahap define telah dilakukan analisis kebutuhan, kajian literatur dan observasi lapangan. Hasil analisis menunjukkan sangat dibutuhkannya instrumen literasi sains, khususnya dalam mengukur level literasi sains siswa. Hasil kajian literatur menunjukkan bahwa literasi sains telah menjadi tujuan pendidikan sains di berbagai negara dan diimplementasikan lewat pengembangan kurikulum, model maupun asesmen di kelas. Hasil PISA serta TIMSS menyebutkan literasi sains masih rendah di banding dengan negara-negara lain. Hal ini dikarenakan pengembangan pembelajaran di kelas, pada pengembangan instrumen asesmen, belum mengacu pada literasi sains. Pada tahap design, telah dibuat rancangan instrumen literasi dengan pendekatan kontekstual pada pokok bahasan energi dan usaha. Pada tahap develope, telah dikembangkan instrumen pilihan ganda. Hasil validitas menunjukkan instrumen berada pada kategori valid, nilai reliabel saat uji coba terbatas adalah 0,77 dan saat uji coba luas adalah 0,81. Nilai tersebut menunjukkan instrumen adalah reliabel. Level literasi sains siswa berada pada kategori fungsional.

Kata kunci : asesmen, kontekstual, literasi sains

A. Pendahuluan

Pendidikan sains mempunyai peran yang penting dalam kehidupan sehari-hari. Pendidikan sains mendorong siswa untuk berpikir dalam memahami fenomena atau kejadian alam dengan metode ilmiah seperti yang dilakukan oleh ilmuwan (AAAS, 1993; NRC, 1996). Pendidikan sains juga menyiapkan siswa menjadi warga negara yang bertanggung jawab terhadap kejadian di sekitar, seperti fenomena global warming atau pun kejadian lain. Dalam pendidikan sains setidaknya ada empat elemen utama yaitu: (1) membangun pengetahuan siswa tentang konsep-konsep sains; (2) aspek kognitif dimana mengembangkan kemampuan siswa beragumen secara kritis dalam kegiatan sains; (3) aspek ide-ide sains yang mana siswa dapat memahami bagaimana peristiwa itu terjadi, bukan sekedar mengetahui saja (how they know what they know) serta proses sains; (4) aspek sosial dan afektif siswa untuk belajar bekerja sama dan membangun sikap ilmiah (Osborne, 2007 : 177). Ke empat elemen di atas sebagai dasar dalam kegiatan pembelajaran sains di kelas.

Holbrook dan Rannikmae (2007 : 1352) mengajukan adanya tiga domain dalam pendidikan sains yaitu domain sosial (society domain), domain hakikat sains (nature of science domain) dan domain personal (personal domain). Dalam domain sosial, pendidikan sains diharapkan membekali siswa nilai-nilai sosial seperti belajar bekerja sama, pemecahan masalah serta mengambil keputusan.

Aspek domain personal menyatakan bekal terhadap diri sendiri sebagai masa depan siswa antara lain intelektual, sikap dan berkomunikasi. Aspek yang terakhir yaitu hakikat sains itu sendiri, dimana sains dibangun dengan kerangka investigasi ilmiah yang mencakup metode ilmiah seperti yang dilakukan para ilmuwan. Penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa membekali diri siswa untuk masa depan baik dimensi personal maupun sosial merupakan inti dari pembelajaran sains di kelas. Guru sains hendaknya bisa mempersiapkan ketiga aspek tersebut.

Fokus yang dipentingkan dalam pendidikan sains adalah literasi sains (AAAS,1993; NRC, 1996). Literasi sains merupakan kemampuan siswa menggunakan konsep sains untuk mengaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari, menjelaskan fenomena ilmiah serta menggambarkan fenomena tersebut berdasarkan bukti-bukti ilmiah (Laugskch, 2002; Shwartz, Ben-Zvi dan Hofstein, 2006; OECD, 2007; Bybee, Mc Craen dan Laurie, 2009). Literasi sains menjadi tujuan kurikulum pendidikan sains abad 21 di berbagai negara, hal ini diperkuat lewat program TFCS (Twenty First Century Science) di Inggris yang bertujuan untuk mengembangkan kurikulum pendidikan sains (Millar, 2006). Proyek ini mengembangkan asesmen literasi sains siswa usia 15-16 tahun. Beberapa topik atau bahasan yang dikembangkan bersifat kontekstual yang biasa ditemukan siswa dalam kehidupan sehari-hari. Beberapa contoh yang dikembangkan seperti kualitas udara, radiasi dalam kehidupan dan lain-lain. Reformasi kurikulum sains kimia di Cina juga memasukkan aspek literasi sains yang bertujuan mempersiapkan siswa menjadi generasi melek sains di masa depan (Wei dan Thomas, 2005 : 1491). Kurikulum ini juga banyak dikembangkan untuk mata pelajaran sains yang lain seperti fisika dan biologi.

Literasi sains mempersiapkan warga negara untuk menjadi warga negara yang bertanggung jawab dan peka terhadap masalah-masalah sekitar (responsible citizenship). Aspek keterampilan literasi sains dalam pendidikan sains antara lain keterampilan proses sains, mengambil keputusan dalam isu-isu sosial di tinjau dari segi sains (socio scientific issue) serta pemecahan masalahnya (Sadler, 2004; Holbrook dan Rannikmae, 2007; Sadler dan Zeidler, 2009, Sadler, 2011). Aspek kemampuan literasi sains yang disebutkan hendaknya dikembangkan oleh guru dalam pembelajaran sains di kelas.

Setiap kegiatan belajar dan mengajar merupakan hasil dari tiga elemen yaitu kurikulum, pedagogi dan asesmen (Osborne, 2007). Pernyataan tersebut merupakan penjelasan bagaimana posisi pentingnya asesmen dalam pembelajaran khususnya sains. Ada perbedaan mendasar antara tes, pengukuran (measurement) dan penilaian (assessment). Tes merupakan sebuah prosedur yang mana sebuah sampel sikap seorang individu dapat ditemukan, dievaluasi dan diberi skor menggunakan prosedur terstandar. Pengukuran didefinisikan sebagai sebuah set atau kumpulan untuk merepresentasikan objek dan sikap. Asesmen didefinisikan sebagai kegiatan prosedural dan sistematis yang bertujuan mengumpulkan informasi yang dapat digunakan untuk membuat kesimpulan terhadap karakter seseorang atau objek (Reynolds, Livingston & Wilson, 2008).

Fungsi asesmen antara lain mengukur serta mengetahui bagaimana pengetahuan yang dimiliki siswa (Pellegrino, Chudowsky dan Glaser, 2001). Asesmen dalam kegiatan pembelajaran sains juga dikembangkan untuk mengetahui literasi sains siswa. Contoh asesmen literasi sains telah banyak dikembangkan dalam dunia pendidikan sains seperti yang dilakukan oleh PISA (Programme for International Student Assessment) serta TIMSS (Trend in Mathematics and science studies). TIMSS menilai apa yang telah diajarkan kepada siswa (what have been taught), sedangkan asesmen PISA lebih menekankan bagaimana siswa menggunakan atau mengaplikasikan konsep sains yang telah dipelajari dalam penerapan kehidupan sehari-hari (Shwartz, Ben-Zvi dan Hofstein, 2006). Asesmen PISA tidak hanya mengukur pengetahuan siswa, tetapi juga mengukur keterampilan proses sains serta sikap ilmiah.

Tujuan pembelajaran sains adalah memberikan penekanan pada aspek literasi siswa (NRC,1996; AAAS, 1993). Literasi sains (melek sains) merupakan kemampuan (ability) menggunakan pengetahuan sains untuk menggambarkan kesimpulan-kesimpulan berdasarkan fakta- fakta sains. Kesimpulan–kesimpulan berdasarkan fakta sains dapat dituangkan dalam asesmen di kelas. Berdasarkan hal inilah, asesmen literasi sains menjadi hal yang penting untuk di kembangkan. Kebijakan kurikulum pendidikan sains sekolah menengah juga memberi perhatian besar terhadap literasi sains (BSNP, 2006; Depdiknas, 2007). Salah satu hal dalam kebijakan kurikulum pendidikan sains SMP/MTs adalah asesmen atau penilaian. Asesmen yang dibuat hendaknya mencakup isi, proses dan konteks sains.

Hasil PISA tahun 2000 untuk literasi sains, Indonesia berada di urutan ke 38. Pada tahun 2003 menempati urutan ke 38 dan tahun 2006 menempati urutan ke 53. Hal ini menunjukkan bahwa siswa Indonesia masih mempunyai tingkat literasi sains yang rendah dibanding dengan negara-negara lain. Hasil ini bisa mencerminkan bahwa pembelajaran sains kurang dikaitkan masalah-masalah yang dialami siswa-siswa sehari-hari atau kontekstual. Siswa hanya ditekankan pada masalah kognitif (Sudiatmika, 2010). Kontekstual sangat penting dalam pembelajaran sains. Penelitian Wasis (2006) menunjukkan kegiatan pembelajaran sains dengan pendekatan kontekstual lebih memudahkan siswa dalam kegiatan belajar.

Sudiatmika (2010) dalam disertasinya menemukan bahwa beberapa guru sains SMP di Bali masih membuat asesmen dari aspek kognitif saja. Penemuan yang lain adalah masalah asesmen, guru-guru kurang mengaitkan masalah kontekstual yang ditemukan siswa. Penerapan sains dalam kehidupan sehari-hari kurang menjadi perhatian guru di kelas. Melihat temuan kajian literatur yang didapatkan, perlu diberikan sebuah solusi yaitu mengembangkan asesmen level literasi sains dengan pendekatan kontekstual pada IPA/fisika SMP.

Ada beberapa alasan mengapa pentingnya dikembangkan instrumen asesmen literasi sains dengan pendekatan kontekstual. Alasan pertama, perlunya reorientasi asesmen dalam pembelajaran. Selama ini asesmen hanya menekankan pada isi saja, bukan pada literasi sains seperti mengaplikasikan sains dalam kehidupan sehari-hari atau kontekstual, berpikir memecahkan masalah dan beberapa kemampuan proses sains. Alasan kedua, penelitian Wasis (2006) menunjukkan bahwa pembelajaran sains dengan kontekstual dengan kaitan aplikasi konsep IPA Fisika sehari-hari mampu meningkatkan aktivitas belajar siswa. Hal ini juga berarti asesmen yang digunakan juga dikaitkan dengan kontekstual (Fensham, 2009). Alasan ketiga, tingkat literasi sains setiap siswa berbeda-beda. Hasil penelitian PISA mulai tahun 2000, 2003, 2006 dan 2009 memang menunjukkan siswa Indonesia masih mempunyai tingkat atau level literasi sains rendah, namun hal itu bukan merupakan tingkat literasi sains final pada siswa (Shwartz, Ben-Zvi dan Hofstein, 2006). Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian untuk menilai (to assess) bagaimana level literasi sains siswa SMP/MTs (Sahlan dan Rusilowati, 2012). Alasan keempat, penelitian Sudiatmika (2010) menemukan bahwa pengembangan instrumen literasi sains kontekstual Bali memberikan kesempatan bagi siswa untuk menggali literasi sains sesuai pengalaman yang mereka temukan sehari-hari. Pengembangan instrumen asesmen literasi sains memiliki karakteristik mampu mendiskriminasi sangat baik antara siswa dengan kemampuan tinggi dengan siswa kemampuan rendah. Berdasarkan alasan-alasan di atas, perlu adanya penelitian untuk mengembangkan instrumen asesmen literasi sains siswa dengan pendekatan kontekstual dimana berhubungan dengan aspek kehidupan nyata sehari-hari.

B. Metode

Penelitian pengembangan ini menggunakan model pengembangan 3D (Define, Design dan Develope) (modifikasi dari Thiaragajan, Semmel & Semmel, 1974). Pada tahap define dilakukan kajian pustaka dan observasi untuk memperoleh data awal. Pada tahap design, merancang instrumen literasi sains berupa pilihan ganda dengan disertai alasan (Explanation Multiple Choice). Ada 20 soal pilihan ganda pada pokok bahasan energi dan usaha SMP disertai opsi pilihan dan bagian alasan. Pada tahap Develope dikembangkan instrumen pilihan ganda berjumlah 20 soal sesuai dengan level literasi sains, level tersebut adalah level nominal, fungsional, konseptual-prosedural dan multidimensional.

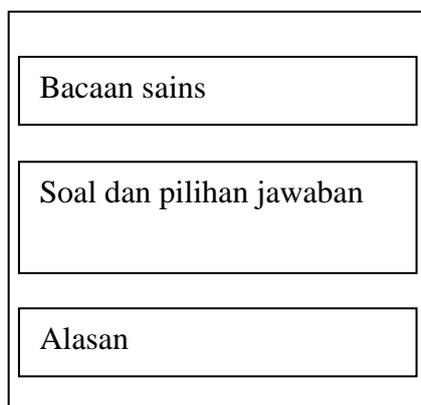
Validasi instrumen dilakukan melalui expert judgement sebanyak 3 pakar yaitu 2 dosen pakar pendidikan sains, pakar evaluasi pendidikan dan 1 guru IPA SMP senior. Tahap uji coba terbatas dilakukan kepada 22 siswa kelas 8 di SMPN 1 Pecangaan Jepara. Tahap uji coba luas dilakukan kepada 80 siswa kelas 8 di 3 SMP yaitu SMPN 1 Pecangaan Jepara, SMPN 1 Welahan dan SMPN 7 Semarang.. Dalam tahap uji coba terbatas dan luas akan di analisis karakteristik soal meliputi analisis skor argumen, taraf kesukaran, daya pembeda, kualitas pengecoh dan level literasi sains siswa.

C. Hasil dan Pembahasan

1) Hasil

Pada tahap Define didapatkan data-data sebagai berikut (1) literasi sains sebagai kerangka penting pengembangan instrumen asesmen abad 21; (2) pola penilaian masih memfokuskan pada kompetensi literasi sains aspek ingatan atau hafalan; (3) urgensi pengembangan instrumen penilaian pada kompetensi literasi aspek keterampilan proses sains (4) perlu adanya inovasi dalam penilaian dengan rujukan pola asesmen internasional seperti PISA dan TIMSS; (5) bahasan energi dan usaha dapat dikaitkan dengan pendekatan kontekstual (6) level literasi sains dan sikap ilmiah merupakan bagian dari penilaian yang difokuskan dalam penelitian dalam beberapa kurun waktu terakhir. Temuan dalam tahap Define digunakan untuk merumuskan tujuan umum pengembangan produk. Tujuan umum disini adalah mengembangkan instrumen asesmen untuk mengukur level literasi sains.

Dalam tahap design, telah dirancang instrumen pilihan ganda dengan disertai alasan. Desain instrumen pilihan ganda adalah Two Tier Assessment (Chandra segaran, Treagust & Nocerino, 2007). Instrumen tersebut merupakan pilihan ganda dengan disertai alasan atau argumen. Adapun desain instrumen pilihan ganda disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain Instrumen Pilihan Ganda

Lee dan Liu (2010) menyatakan bahwa instrumen pilihan ganda dengan disertai alasan dapat mengetahui kemampuan siswa dalam menjawab soal. Pada tahap *Developed*, instrumen pilihan ganda dikembangkan. Alur pengembangan instrumen pilihan ganda adalah (1) menentukan level literasi sains (2) menentukan kompetensi literasi sains pada setiap level (3) menentukan jumlah soal sesuai level literasi sains (4) menentukan konsep, kisi dan konteks soal (5) menuliskan soal dan jawaban.

Tahap selanjutnya adalah validasi pakar, ada sebanyak 18 item indikator kriteria materi, konstruksi dan bahasa dalam validasi. Hasil dari skor dari validator akan di rata-rata untuk menentukan soal tersebut valid atau tidak, dengan revisi atau tanpa revisi. Hasil validasi pakar disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Skor Validator

No Soal	Skor rata-rata	Keputusan
1	16	Valid , dipakai dengan revisi
2	15.33	Valid,dipakai
3	16	Valid dan dipakai
4	16.33	Valid , dipakai dengan revisi
5	16.33	Valid,dipakai dengan revisi
6	15.33	Valid,dipakai dengan revisi
7	16.67	Valid dan dipakai
8	16	Valid dan dipakai
9	15.67	Valid, dipakai dengan revisi
10	16.67	Valid dan dipakai
11	16.33	Valid dan dipakai
12	17	Valid dan dipakai
13	17	Valid dan dipakai
14	17.33	Valid dan dipakai
15	17.33	Valid dan dipakai
16	17.33	Valid dan dipakai
17	17.33	Valid dan dipakai
18	17.33	Valid dan dipakai
19	16.67	Valid dan dipakai
20	17	Valid dan dipakai

Adapun saran atau masukan dari validator adalah (1) paparan narasi menggunakan aturan bahasa indonesia; (2) penulisan simbol satuan perlu diperbaiki (3) penggunaan bahasa indonesia yang baku. Masukan tersebut akan digunakan sebagai revisi untuk uji coba terbatas.

Adapun hasil uji coba terbatas adalah sebaga berikut :

(1) Taraf Kesukaran dan Daya Pembeda

Tabel 2. Taraf Kesukaran dan Daya Pembeda

No Soal	TK	DP	Interpretasi
1	0,50	0,56	Dapat dipakai untuk uji coba luas
2	0,68	0,20	Dapat dipakai untuk uji coba luas
3	0,51	0,02	Dipakai untuk uji coba luas dengan revisi
4	0,67	0,27	Dapat dipakai untuk uji coba luas
5	0,56	0,16	Dapat dipakai untuk uji coba luas

6	0,70	0,18	Dapat dipakai untuk uji coba luas
7	0,64	0,20	Dapat dipakai untuk uji coba luas
8	0,56	0,13	Dapat dipakai untuk uji coba luas
9	0,61	0,11	Dapat dipakai untuk uji coba luas
10	0,73	0,29	Dapat dipakai untuk uji coba luas
11	0,34	0,36	Dapat dipakai untuk uji coba luas
12	0,23	0,34	Dapat dipakai untuk uji coba luas
13	0,13	0,27	Dapat dipakai untuk uji coba luas
14	0,53	0,30	Dapat dipakai untuk uji coba luas
15	0,48	0,06	dipakai untuk uji coba luas dengan revisi
16	0,30	0,38	Dapat dipakai untuk uji coba luas
17	0,46	0,25	Dapat dipakai untuk uji coba luas
18	0,50	0,00	dipakai untuk uji coba luas dengan revisi
19	0,15	0,04	dipakai untuk uji coba luas dengan revisi
20	0,40	0,11	Dapat dipakai untuk uji coba luas

Butir-butir soal nomor 3, 18 dan 19 akan direvisi sebelum digunakan untuk uji coa luas.

(2) Kualitas pengecoh

Dalam analisis pengecoh, soal dengan disertai alasan sebenarnya tidak mempengaruhi sebab skor jawaban ditentukan oleh argumen yang dituliskan oleh siswa. Kualitas pengecoh ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kualitas Pengecoh Soal

No soal	Respon Jawaban			
	A	B	C	D
1	1-	13**	2+	6--
2	4---	0--	1+	17**
3	8---	13**	1-	0--
4	21**	0--	1---	0--
5	7---	13**	1-	1-
6	2---	20**	0--	0--
7	0--	17**	3--	2++
8	15**	7---	0--	0--
9	19**	1++	0--	0--
10	2+	1+	18**	1+
11	1-	6--	13**	2+
12	2-	12---	7**	1--
13	3**	7++	2-	10-
14	17**	5---	0--	0--
15	5-	13**	1-	3++
16	9**	3+	8--	2-
17	0--	18**	4---	0--
18	0--	6---	0--	16**
19	4**	0--	4+	14---
20	3+	1-	15**	3+

(3) Validitas dan Reliabilitas

Validitas instrumen asesmen pilihan ganda ditentukan pada validasi instrumen pilihan ganda. Pada Tabel 1 diketahui rata-rata skor validasi adalah valid, maka instrumen untuk tahap uji coba terbatas dinyatakan valid.

Reliabilitas instrumen pilihan ganda dihitung dengan bantuan *software* komputer Anates. Hasil yang didapatkan nilai reliabilitas adalah 0,77. Nilai *r* hitung dibandingkan *r* tabel untuk $DK = N - 1 = 80 - 1 = 79$ dengan signifikansi 5 %. Pada tabel *r product moment* didapatkan *r* tabel adalah 0,223. Kesimpulan yang dapat dituliskan adalah *r* hitung = 0,77 lebih besar dari *r* tabel = 0,223, maka instrumen pilihan ganda dapat dinyatakan reliabel.

(4) Level Literasi Sains

Level literasi sains pada tahap uji coba terbatas disajikan pada Gambar 2. Hasil pada Gambar 2 menunjukkan bahwa kompetensi literasi siswa paling banyak berada level literasi fungsional. Hal ini dapat diartikan bahwa untuk skala kecil, kemampuan siswa rata-rata masih dibawah kompetensi yang diharapkan.

Pada Tahap uji coba luas juga dilakukan uji coba instrumen kepada 80 siswa di sekolah. Analisis hasil sama seperti pada tahap uji coba luas, hanya saja dalam uji coba luas akan dilakukan interpretasi kaitannya taraf kesukaran dan daya pembeda. Kaitan tersebut akan memunculkan keberfungsian soal. Rata-rata taraf kesukaran dan daya pembeda yang ingin dicapai pada rata –rata sedang.

(1) Taraf Kesukaran dan Daya Pembeda

Tabel 4. Taraf Kesukaran dan Daya Pembeda

No Soal	TK	DP	Interpretasi
1	0,41	0,33	Butir soal berfungsi dengan baik
2	0,33	0,20	Butir soal berfungsi dengan baik
3	0,49	0,18	Butir soal berfungsi dengan baik
4	0,45	0,20	Butir soal berfungsi dengan baik
5	0,32	0,20	Butir soal berfungsi dengan baik
6	0,57	0,37	Butir soal berfungsi dengan baik
7	0,51	0,39	Butir soal berfungsi dengan baik
8	0,36	0,19	Butir soal berfungsi dengan baik
9	0,44	0,20	Butir soal berfungsi dengan baik
10	0,51	0,46	Butir soal berfungsi dengan sangat baik
11	0,33	0,31	Butir soal berfungsi dengan baik
12	0,26	0,08	Butir soal berfungsi dengan kurang baik
13	0,30	0,25	Butir soal berfungsi dengan baik
14	0,27	0,12	Butir soal berfungsi dengan baik
15	0,17	0,21	Butir soal berfungsi dengan baik
16	0,13	0,15	Butir soal berfungsi dengan baik
17	0,40	0,19	Butir soal berfungsi dengan baik
18	0,30	0,25	Butir soal berfungsi dengan baik
19	0,10	0,03	Butir soal berfungsi kurang baik
20	0,32	0,25	Butir soal berfungsi dengan baik

Hubungan antara taraf kesukaran dan daya pembeda menghasilkan interpretasi setiap soal. Hanya ada 2 soal dengan interpretasi kurang baik.

(2) Kualitas Pengecoh Soal

Dalam pengecoh soal, rata-rata pengecoh soal sudah berfungsi cukup baik. Dalam format soal yang dikembangkan, alasan atau argumen jauh lebih penting karena tidak hanya didasarkan pada opsi pilihan jawaban siswa.

Tabel 5. Kualitas Pengecoh Soal

No soal	Respon Jawaban			
	A	B	C	D
1	0--	48**	21--	11++
2	15++	19--	2--	44**
3	16---	60**	2-	2-
4	62**	4+	13--	1--
5	35---	44**	0--	1--
6	21---	56**	2--	1--
7	2--	52**	18--	8++
8	45**	22--	3-	10++
9	60**	14---	0--	6++
10	23---	3-	52**	2--
11	2--	17--	52**	9++
12	13-	3-	9++	55**
13	27---	9+	43**	1--
14	48**	27---	4-	1--
15	31--	32**	9+	8-
16	27**	13+	29-	11+
17	4++	66**	6+	4++
18	11++	20-	8+	41**
19	16**	4--	14+	46---
20	11++	7++	53**	9++

(3) Validitas dan Reliabilitas Soal

Validitas setelah uji coba luas atau validitas instrumen pilihan ganda ditentukan dengan pertimbangan beberapa hal :

- a) Hasil validasi instrumen oleh pakar rata-rata pada kategori valid. Soal yang kurang valid akan direvisi
- b) Hasil rata-rata validitas pada tahap uji coba terbatas
- c) Keberfungsian soal

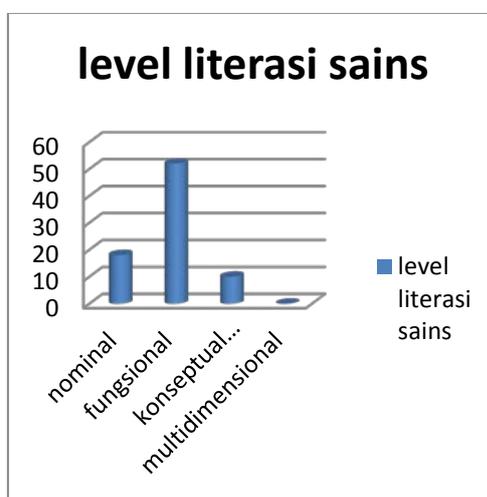
Pertimbangan keberfungsian soal dilihat dari kemampuan siswa secara umum pada kategori sedang, artinya soal tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sulit. Daya pembeda rata-rata pada kategori sedang. Alasan dipilih kategori sedang, adalah kemampuan umum-rata-rata siswa tidak terlalu berbeda. Penilaian kemampuan dapat dilihat pada level literasi sains yang merupakan skor total siswa. Pertimbangan lain adalah ketika siswa menjawab benar namun tidak diberikan alasan, maka nilainya adalah nol. Jawaban siswa yang benar dan diberikan alasan mempunyai kemungkinan mendapat nilai rentang 1-4. Beberapa

pertimbangan ini, daya pembeda dipilih pada rata-rata sedang. Tes yang diujikan kepada siswa juga dengan kemampuan yang berbeda-beda.

Validitas instrumen pilihan ganda menunjukkan bahwa pada validitas pakar rata-rata pada kategori valid, validitas uji coba terbatas rata-rata dapat digunakan untuk uji coba luas, interpretasi hubungan taraf kesukaran dan daya pembeda pada uji coba luas adalah soal dapat berfungsi baik. Hasil-hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa instrumen pilihan ganda berada pada kategori valid.

Reliabilitas instrumen pilihan ganda dapat ditentukan dengan program komputer Anates. Hasil menunjukkan nilai reliabilitas adalah 0,81. Nilai r hitung dibandingkan r tabel untuk $DK = N - 1 = 80 - 1 = 79$ dengan signifikansi 5 %. Pada tabel r product moment didapatkan r tabel adalah 0,223. Kesimpulan yang dapat dituliskan adalah r hitung = 0,81 lebih besar dari r tabel = 0,223, maka instrumen pilihan ganda dapat dinyatakan reliabel.

(4) Level Literasi Sains Siswa



Gambar 3. Level Literasi Sains Siswa

Pada Gambar 3 dapat dijelaskan bahwa paling banyak siswa berada paling level fungsional. Dari 80 siswa, 56 siswa berada pada level ini.

Pembahasan

Sahlan & Rusilowati (2012) menyatakan bahwa kerangka asesmen yang dikembangkan sudah seharusnya melihat sisi kemitakhiran bahwa asesmen dengan penekanan kemampuan siswa dalam berpikir tingkat tinggi mempunyai porsi yang lebih besar. Beberapa wawancara dengan guru-guru IPA di sekolah yang bersangkutan memberikan kesimpulan bahwa persentase dalam jumlah besar pada penekanan kognitif hafalan dan aplikasi rumus masih digunakan dalam asesmen. Hal ini juga dinyatakan oleh Sudiatmika (2010) bahwa guru-guru banyak mengembangkan asesmen yang menekankan pola kognitif hafalan rumus dan ingatan.

Faktor kenyataan bahwa nilai-nilai yang didapatkan pada tes PISA dan TIMSS oleh siswa Indonesia juga dipengaruhi oleh asesmen yang dikembangkan oleh guru-guru. Pola asesmen PISA maupun TIMSS sudah menekankan pada kemampuan siswa dalam menganalisis, memprediksi gejala-gejala sains dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan ini sudah dikembangkan oleh pakar-pakar pendidikan sains sejak pertengahan 1950-an kemudian yang dikenal dengan literasi sains. Literasi sains sebagai kerangka sains abad 21

sudah banyak diterapkan diberbagai negara lewat pengembangan kurikulum, model pembelajaran serta bentuk asesmen (Wei dan Thomas, 2005; Shwartz, Ruth & Ben-Zvi, 2006; Millar, 2006; Bybee, Mc Crane dan Laurie, 2009).

Literasi sains mempunyai ciri khas dimana materi yang dikemas dalam pendekatan kontekstual. Materi yang akan difokuskan dalam instrumen asesmen adalah energi dan usaha. Mann dan Treagust (2010) menyarankan bahwa materi-materi energi dikaitkan dengan contoh-contoh dalam kehidupan sehari-hari. Hal tersebut juga di pahami bahwa kaitan informasi yang pernah didapatkan siswa melalui media cetak maupun elektronik perlu juga digali dalam konsep energi dan usaha. Hirca, Calik dan Akdenis (2008) juga menyatakan perlunya kontekstual tentang masalah-masalah aktual yang terjadi di masyarakat.

Pengembangan instrumen pilihan ganda dengan model *Explanation Multiple Choice* merupakan format pilihan ganda dengan disertai alasan. Lee, Liu dan Linn (2011) menyatakan keunggulan format ini dibanding dengan pilihan ganda biasa adalah dapat mengetahui kemampuan siswa dalam menjawab soal. Siswa tidak hanya dinilai hanya dalam milih opsi pilihan, namun mereka harus konsekuensi dengan memberikan argumen.

Hasil analisis argumen pada uji coba terbatas dan uji coba luas menunjukkan bahwa dalam rentang skor 0-4. Rata-rata setiap soal hanya didapat kemampuan 0-2, artinya siswa belum maksimal dalam kemampuan memahami, menganalisis dan mengaplikasikan bahasan energi dalam kehidupan sehari-hari. Hal tersebut juga dibuktikan bahwa pada soal level konseptual-prosedural, siswa banyak mengalami kesulitan dalam memberikan argumen. Aplikasi hukum kekekalan energi dan menggambarkan grafik energi potensial dan energi kinetik merupakan soal yang banyak tidak dijawab oleh siswa.

Soal-soal dalam level mulai konseptual prosedural dan multidimensional kalau dihubungkan dalam Taksonomi Bloom masuk dalam C3, C4 dan C5. Analisis kesulitan siswa juga dipertegas bahwa rata-rata guru disekolah hanya mengembangkan soal pada C1 dan C2. Berbagai penemuan di atas menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam menganalisis, mengaplikasikan dan menginterpretasikan konsep sains dalam kehidupan sehari-hari kurang digali oleh guru IPA disebabkan model soal yang dikembangkan hanya mengukur tingkat hafalan dan ingatan semata.

Profil Level Literasi Sains Siswa

Literasi sains merupakan hal yang sudah banyak dibicarakan dalam pendidikan sains. Kajian literasi sains oleh AAAS (1993) kemudian diperkuat oleh kerangka literasi sains oleh NSES (NRC, 1996) telah menjadi rujukan di berbagai negara dalam mengembangkan literasi sains. Aspek literasi sains yang diberikan oleh berbagai pakar pendidikan pada dasarnya mempunyai tujuan sama yaitu agar pendidikan sains di suatu negara menjadi maju. Literasi sains menjadi tujuan pendidikan sains masa depan karena menyiapkan para siswa dalam menghadapi tantangan global. Literasi sains menekankan siswa bagaimana menganalisis, memprediksi dan mengaplikasikan konsep-konsep sains dalam kehidupan sehari-hari. Sains dalam pandangan literasi tidak hanya sekedar mengetahui, tetapi jauh dari itu adalah bagaimana proses mereka mengetahui sampai mengaplikasikan dalam kondisi lingkungan sekitar (*how they know and apply in daily life not what they know*).

Banyak indikator kompetensi literasi sains yang diajukan oleh pakar pendidikan sains. Beberapa ada yang memfokuskan pada kajian literasi sains kaitan dengan sosial dan budaya seperti model Shamos dan Roth. Model literasi sains yang lain yaitu model Bybee banyak di gunakan untuk jenjang sekolah. Bybee membuat model level literasi dari yang paling rendah sampai yang paling tinggi. Rendah dalam arti kompetensi atau kemampuan

yang dimiliki adalah masih rendah (*low level*) dan paling tinggi adalah kemampuan yang sudah kompleks (*high level*).

Hasil uji coba terbatas dan uji coba luas memberikan hasil yang sama bahwa level literasi siswa berada dalam level fungsional. Uji coba terbatas dilakukan pada 22 siswa memberikan hasil bahwa lebih dari setengah jumlah responden berada pada level literasi fungsional. Sebagian besar kemampuan siswa masih rendah dalam mengerjakan soal-soal level konseptual prosedural dan multidimensional. Sebanyak 13 siswa dalam level literasi fungsional, 8 siswa dalam level konseptual prosedural dan hanya 1 siswa saja masuk dalam level multidimensional. Pada uji coba luas, sebanyak 10 siswa berada dalam level nominal, 52 siswa dalam level fungsional, 18 siswa dalam level konseptual-prosedural dan tidak ada dalam level multidimensional.

Hasil yang bervariasi mengindikasikan bahwa pengambilan tempat di 3 sekolah yang berbeda memberikan bukti adanya perbedaan kemampuan siswa dalam memahami pokok bahasan yang diujikan. Perbedaan tempat, latar belakang, pengetahuan serta lingkungan ikut mempengaruhi kompetensi literasi sains mereka. Hariadi (2009) juga menyatakan literasi sains dipengaruhi beberapa faktor diantaranya lingkungan dan pengetahuan. Hal lain yang dapat diungkapkan dari hasil uji coba luas adalah rata-rata kemampuan dalam memberikan alasan atau argumen. Rata-rata dalam skor kemampuan dalam setiap soal 0-4, kemampuan siswa berada dalam rentang 1-2.

Rentang skor tersebut dipengaruhi oleh argumen yang diberikan dalam menjawab soal. Pakar-pakar pendidikan sains memberikan porsi penting dalam argumen. Osborne (2007) menyatakan argumen dalam pembelajaran sains, dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dalam menyampaikan pendapat. Analisis argumen-argumen yang diberikan oleh siswa dalam menjawab soal, memberikan indikasi bahwa guru-guru IPA lebih banyak mengukur kemampuan siswa dalam level yang rendah. Sains hanya ditekankan pada hafalan, ingatan maupun aplikasi rumus praktis. Keterampilan berpikir siswa dalam level yang tinggi seperti konseptual-prosedural jarang ditekankan. Indikasi tersebut terlihat jelas, rata-rata siswa memiliki kemampuan yang rendah dalam soal level konseptual-prosedural.

Simpulan

Telah dikembangkan instrumen pilihan ganda dengan disertai alasan (*Explanation Multiple Choice*) pada bahasan energi dan usaha SMP untuk mengukur level literasi sains siswa. Hasil validitas menunjukkan bahwa instrumen berada kategori valid dan reliabilitas instrumen pada uji coba terbatas adalah 0,77 dan uji coba luas adalah 0,81. Nilai tersebut menyatakan bahwa instrumen adalah reliabel.

Level literasi sains siswa berada pada level fungsional dimana dalam level tersebut masih dalam kategori kemampuan literasi yang cukup rendah. Upaya-upaya penting perlu dilakukan oleh guru terutama pada pengembangan instrumen untuk lebih mengukur kompetensi literasi sains siswa yang lebih kompleks.

DAFTAR PUSTAKA

- American Association for the Advancement of Science [AAAS]. 1993 . *Benchmarks for science literacy: A Project 2061 report*. New York: Oxford University Press.
- BSNP. 2006. *Peraturan Mendiknas Standar isi dan kompetensi lulusan 2006*. Jakarta : Depdiknas

- Bybee ,R. W., Mc Crae, B., dan Laurie. 2009. “PISA 2006: An Assessment of Scientific Literacy”. *Journal of Research in Science Teaching*,46(8), 865–883
- Bybee, R. W. 2009. PISA 2006: An Assessment of Scientific Literacy. *Journal of Reseach in Science Teaching* 46 (8), (865–883)
- Depdiknas.2007. Naskah Akademik kajian kebijakan Kurikulum mata Pelajaran IPA. Jakarta : Balitbang Depdiknas
- Fensham, P. J. 2009. “Real world contexts in PISA science : implications for context-based science education”. *Journal of Research in ScienceTeaching*, 46(8), 884-896.
- Hariadi, E. 2009. “ Faktor faktor yang mempengaruhi literasi sains siswa Indonesia berusia 15 tahun”. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 10(1), 28-41
- Hirca, N., Calik, M., dan Akdenis, F. 2008. “Investigating 8 grade students conception of energy and related concept”. *Turkish Journal of Science Education* ,Volume 5(1), 75-87.
- Holbrook, J. dan Rannikmae, M. 2007. “The nature of science Education for enhancing scientific literacy. *International Journal of Science Education*, 29(11), 1347-1362.
- Laugksch. 2000. Scientific literacy : A conceptual overview. *Science Education* 84, 71–94
- Lee, H.S.dan Liu, O.L. 2010. “Assessing Learning Progression of Energy Concept Across Middle School Grades : The Knowledge Integration Perspective”. *Science Education*, 94(2), 665-688.
- Lee, H.S, Liu, O.L dan Linn, M.C. 2011. “An Investigation of Explanation Multiple-Choice Items in Science Assessment”. *Educational Assessment*, 16(3), 164-184.
- Millar, R. 2006. Twenty First century Science : Insight from the design and implementation of a scientific literacy approach in school science. *International Journal of Science Education* 28(13), 1499- 1521
- National Research Council [NRC]. 1996. *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- OECD.2007. *PISA 2006. Science competencies for tomorrow’s world. Volume I: Analysis*. Paris:OECD.
- Osborne, J. 2007. “Science education for twenty first century”. *Eurasia Journal of Mathematics and Science Education*, 3(3), 173-184.
- Pellegrino, Schudowsky, N. dan Glaser, R. 2001. *Knowing what Student know : The science and Design of Educational Assessment* . Washington DC : National Academic Press.
- Reynolds, C. R.,Livingston, R. B. Dan Wilson. 2008 *.Measurement and Assessment in Education 2nd*. Boston : Pearson Education.
- Sadler, T & Zeidler, D. 2009 . Scientific Literacy, PISA, Socio Scientific Discourse : Assessment for Progressive Aims in Science Education. *Journal of Reserach in Science Teaching* 46 (8) 909-921
- Sadler, T. D. 2004. Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5)13-536).
- Sadler, T. D., Chambers, W. F., & Zeidler, D. 2004. Student conceptualizations of the nature of science in response to a socioscientific issue. *International Journal of Science Education*, 26(4), 387
- Sadler,T.D. 2011. *Situating Socio-scientific Issues in Classroomsas a Means of Achieving Goals of Science Education*.in Sadler T.D (Eds) Socio Scientific Issue in The Classroom. Heidelberg : Springer Bussines Media
- Sahlan, M & Rusilowati. 2012. Literasi Sains Sebagai Kerangka Asesmen Pembelajaran Sains Abad 21. *Prosiding Seminar Nasional IPA IV UNESA Surabaya*
- Sudiatmika, R. 2010. *Pengembangan alat ukur tes literasi sains siswa SMP dalam konteks Budaya Bali*. Universitas Pendidikan Indonesia : Disertasi

- Thiaragajan, S., Semmel, D.S., & Semmel, M.L. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Minnesota: Indiana University.
- Wasis, W. 2006. “Contextual Teaching and Learning dalam pembelajaran sains fisika SMP”. *Cakrawala Pendidikan*, 25(1), 1-16.
- Wei, B. dan Thomas, G.P. 2005. “Rationale and Approaches for Embedding Scientific Literacy into the New Junior Secondary School Chemistry Curriculum in the People’s Republic of China”. *International Journal of Science Education*, 27(12), 1477-1493.

LEMBAR TANYA JAWAB
SEMINAR NASIONAL EVALUASI PENDIDIKAN (SNEP) I
PPs UNNES, 13 JULI 2013

Ruang : G. 24
Moderator : Dr. B. Wahyudi Joko G, M. Hum
Nama Penyaji : Muh. Fakhlan Ridwan
Instansi : Prodi G2 IPA PPs Unnes
Judul : Pengembangan Instrumen Assesment dengan Pendekatan Kontektual untuk mengukur level literasi sains siswa
Nama Peserta : Ratni
Instansi : SDN Kab. Semarang
Pertanyaan :

Apakah yg di gunkn d seluruh Smda
Ukr Dns jkr 2003?

Jawab

- Berupa
- Pembuatan Korel (kompleks) pada d tabel
- Kompleks pedagogi

Siswa Bu Ronda Syamil
9D → 3D.

- Jumlah PPT
- Implementasi MBS d sekolah.

Pemakalah

