

PENGEMBANGAN INSTRUMEN UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN KOMUNIKASI SAINS SISWA SMA

Diana Kartika, Sriyono, Nur Ngazizah

*Program Studi Pendidikan Fisika
Universitas Muhammadiyah Purworejo
Jl. KH. A. Dahlan 3 Purworejo Jawa Tengah
email: kartikadiana317@gmail.com*



Intisari - Telah dilakukan penelitian pengembangan instrumen kemampuan komunikasi sains siswa SMA yang valid dan reliabel. Subjek uji coba yaitu siswa kelas IX IPA SMA yang menggunakan metode pengembangan dengan model 4-D (*define, design, develop, dan disseminate*) berjumlah 227 siswa SMA Negeri 2 Purworejo, SMA Negeri 5 Purworejo, MA Negeri 1 Kebumen dan MA Negeri Kutowinangun. Pengumpulan data menggunakan teknik wawancara, angket, lembar validasi dan lembar keterbacaan. Uji Validitas yang terdiri dari validitas isi melalui telaah ahli, validitas konstruk dengan analisis faktor konfirmatori, sedangkan uji reliabilitas dengan menggunakan Alpha Cronbach. Berdasarkan hasil validasi ahli diperoleh rerata skor 3,9 dengan interpretasi “baik”, validasi guru Fisika diperoleh rerata skor 4,3 dengan interpretasi “sangat baik” sedangkan hasil analisa faktor konfirmatori membentuk keragaman total yang mampu diterangkan oleh 5 faktor yang terbentuk sebesar 51,855% dimana masing-masing item sudah merujuk pada indikator yang telah ditetapkan sebelumnya. Hasil analisis reliabilitas instrumen diperoleh hasil sebesar 0,886 sehingga instrumen penilaian ini layak digunakan sebagai instrumen penilaian dalam pembelajaran. Ketercapaian pengukuran pada kemampuan komunikasi sains diperoleh rerata sebesar 3,68 dengan interpretasi “baik”. Dengan demikian instrumen untuk mengukur kemampuan komunikasi sains siswa SMA dapat dikatakan layak digunakan sebagai instrumen penilaian dalam pembelajaran Fisika SMA/MA.

Kata kunci : *Instrumen Penilaian, Komunikasi Sains.*

I. PENDAHULUAN

Selama ini pembelajaran fisika hanya didasarkan pada tiga domain taksonomi Bloom, yaitu aspek kognitif, afektif dan psikomotorik. Seiring dengan perkembangan zaman, dalam pendidikan sains khususnya telah berkembang lima ranah/domain dalam taksonomi pendidikan sains yang dikenal dengan *Taxonomy for Science Education*. Lima domain taksonomi ini perlu dilaksanakan dalam pembelajaran sains, dengan ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan, keterampilan, sikap yang positif terhadap sains, mengembangkan kreativitas, dan penerapan sains dalam kehidupan sehari-hari.

Hasil wawancara pada guru fisika di MA Negeri Kutowinangun bahwa kemampuan komunikasi sains siswa termasuk dalam kategori kurang, karena hal tersebut dilihat dari: 1) pada saat pembelajaran, siswa kurang memperhatikan, pasif, merasa bosan dan mengantuk, 2) jarang sekali siswa yang bertanya di kelas, 3) siswa jarang dan hampir tidak pernah melakukan demonstrasi untuk mengemukakan pendapatnya, 4) siswa jarang sekali dihadapkan dengan suatu permasalahan dan kemudian memecahkan permasalahan, 5) siswa cenderung

individualisme dan kepedulian dengan teman kurang, 6) siswa hanya memandang fisika sebagai mata pelajaran dengan perhitungan yang hasilnya pasti, tidak memandang fisika sebagai ilmu yang dapat mengembangkan suatu teknologi yang bermanfaat bagi kehidupan. Guru masih banyak menfokuskan pada penilaian aspek pengetahuan dan kurang memperhatikan kemampuan komunikasi sains siswa. Pada pelaksanaannya guru hanya menilai tentang pengetahuan dari siswa dalam melaksanakan pembelajaran. Padahal hal ini penting untuk mengetahui kemampuan intelektual, kematangan emosional dan kematangan sosial siswa terhadap pembelajaran sains khususnya mata pelajaran fisika.

Menurut Siswandi (Eka Riris: 2014) keterampilan komunikasi seorang siswa perlu ditingkatkan guna meningkatkan kemampuan intelektual, kematangan emosional, dan kematangan sosial pada siswa. Sedangkan menurut Siswandi komunikasi sains adalah komunikasi yang umumnya berkaitan dengan kegiatan-kegiatan penelitian atau penyelidikan, khususnya dilingkungan akademik.

Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan instrumen penilaian yang tepat agar penilaian yang

mencakup aspek kognitif (pengetahuan), afektif (sikap) dan psikomotorik (keterampilan) dapat terlaksana dengan semestinya, serta guru dapat mengetahui kemampuan komunikasi sains siswa yang sesuai dengan perkembangan 5 domain sains dalam pembelajaran fisika, khususnya pada aspek afektif dan kemampuan komunikasi sains. Untuk itu diperlukan pengembangan instrumen penilaian untuk mengukur kemampuan komunikasi sains siswa SMA.

II. LANDASAN TEORI

Pembelajaran adalah sebagai upaya untuk membelajarkan seseorang atau kelompok orang melalui berbagai strategi, metode, dan pendekatan kearah pencapaian tujuan yang telah direncanakan [1]. Pemerintah telah membuat secara rinci tentang tujuan dan fungsi mata pelajaran fisika di tingkat SMA. Tujuan dan fungsi tersebut diantaranya adalah untuk mengembangkan kemampuan bernalar dalam berpikir analisis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip fisika sehingga siswa mempunyai sikap ilmiah yaitu jujur, obyektif, terbuka, ulet, percaya diri, mampu berfikir secara kritis serta mampu berkomunikasi secara lisan maupun tulisan. Untuk mewujudkan tujuan tersebut salah satunya dengan menerapkan pembelajaran fisika yang bermakna. Pembelajaran yang bermakna lebih menekankan pada pemahaman peserta didik tentang konsep dari fisika itu sendiri sehingga mampu merealisasikannya sebagai perwujudan dari konsep tersebut pada kehidupan sehari-hari. Implementasi dari konsep fisika sendiri dapat membantu peserta didik dalam menerapkan konsep atau materi yang telah dipelajari ke dalam dunia nyata, sehingga peserta didik akan merasa lebih tertarik untuk belajar fisika serta mendalami intisari dari ilmu fisika itu sendiri. [2].

Penilaian (*assessment*) dapat diartikan sebagai proses untuk mendapatkan informasi dalam bentuk apapun yang dapat digunakan untuk dasar pengambilan keputusan tentang siswa. Baik yang menyangkut kurikulum, program pembelajaran, iklim sekolah maupun kebijakan-kebijakan sekolah [3]. Sedangkan penilaian pembelajaran adalah proses memberi nilai berdasarkan hasil pengukuran dengan kualitas nilai tertentu [4].

Komunikasi sebagai “proses mengirimkan, menerima dan memahami gagasan dan perasaan dalam bentuk pesan verbal atau nonverbal secara disengaja atau tidak disengaja [5]. Komunikasi dalam pembelajaran sendiri yang dirumuskan Iriantara dan Usep (2013:74) sebagai “proses dimana guru membangun relasi komunikasi yang efektif dan afektif dengan siswa sehingga siswa berkesempatan meraih keberhasilan yang maksimal dalam proses pembelajaran yang dilakukan” [6].

Instrumen penilaian yang baik berarti menilai apa yang seharusnya dinilai dengan menggunakan alat yang sesuai untuk mengukur suatu kemampuan yang disebut validitas [3]. Sedangkan prosedur pengembangan instrumen penilaian secara umum dapat dikembangkan sebagai berikut: 1) Identifikasi masalah terkait dengan perangkat penilaian yang akan dikembangkan, 2) perancangan perangkat (instrumen) penilaian, yang menghasilkan rancangan/instrumen penilaian ahli, 3) validasi rancangan/instrumen penilaian ahli, 4) revisi perangkat/instrumen penilaian berdasarkan validasi ahli, 5) uji coba lapangan, 6) revisi berdasarkan uji coba lapangan yang menghasilkan produk final [4].

Proses pelaksanaan pendidikan tidak terlepas dari 3 aspek/domain pembelajaran yang meliputi aspek kognitif (pengetahuan), afektif (sikap) dan psikomotorik (keterampilan). Seiring dengan perkembangan zaman, dalam dunia pendidikan telah berkembang 5 domain sains dalam pembelajaran yang disebut dengan “*Taxonomy for Science Education*” yaitu 1) *Domain I: Knowing and Understanding*, 2) *Exploring and Discovering*, 3) *Imagining Creating*, 4) *Feeling and Valuing*, 5) *Using and Applying* [7].

1) *Knowing and Understanding* yaitu meliputi fakta, konsep, hukum (prinsip-prinsip), beberapa hipotesis dan teori yang digunakan para saintis serta permasalahan-permasalahan sains dan sosial. 2) *Exploring and Discovering* yaitu berkaitan dengan penggunaan beberapa proses sains untuk belajar bagaimana saintis berpikir dan bekerja yang dibedakan antara a) proses sains dasar yang meliputi observasi, komunikasi, klasifikasi, pengukuran, inferensi, dan prediksi, serta b) proses sains terpadu yang meliputi identifikasi variabel, penyusunan tabel data, pembuatan grafik, diskripsi hubungan antar variabel, penyediaan dan pemrosesan data, analisis investigasi; penyusunan hipotesis, definisi operasional variabel, desain investigasi dan eksperimen. 3) *Feeling and Valuing* domain ini mencakup pengembangan sikap positif terhadap sains secara umum. 4) *Imagining and Creating* yaitu program-program sains yang dapat membantu siswa belajar dan dapat mengembangkan imajinasi dan kreativitas berpikir. 5) *Using and Applying* yaitu meliputi melihat/menunjukkan/menerapkan konsep-konsep ilmiah dan keterampilan dalam kehidupan sehari-hari.

Perkembangan lima domains sains dalam pembelajaran pada domain ke II yaitu domain *exploring and discovering* menjelaskan bahwa terdapat berbagai cara untuk melaksanakan keterampilan pada proses sains, salah satunya adalah dengan cara berkomunikasi. Maka komunikasi sains termasuk dalam kategori domain sains. Sedangkan komunikasi sains pada penelitian ini masuk dalam komunikasi sains dalam proses pelaksanaan pembelajaran.

Menurut Siswandi keterampilan komunikasi seorang siswa perlu ditingkatkan guna meningkatkan kemampuan intelektual, kematangan emosional, dan kematangan sosial pada siswa. Sedangkan menurut Siswandi komunikasi sains adalah komunikasi yang umumnya berkaitan dengan kegiatan-kegiatan penelitian atau penyelidikan, khususnya dilingkungan akademik. Contoh keterampilan komunikasi sains antara lain: menjelaskan data dari grafik/tabel, menyajikan data dalam bentuk tabel/grafik, menjelaskan hasil pengamatan, menyusun laporan secara sistematis dan jelas serta mampu menyampaikan hasil laporannya, menggabungkan data hasil kelompok, mendeskripsikan ciri-ciri suatu objektif, dan merangkum informasi dari teks [8]. Salah satu cara untuk menumbuhkembangkan kemampuan komunikasi, pemahaman, dan kemandirian belajar adalah dengan melatih siswa mengerjakan soal-soal yang berhubungan dengan ketrampilan tersebut [9]

III. METODE PENELITIAN

Model pengembangan yang digunakan adalah 4-D. Validasi produk pengembangan mencakup uji dosen ahli dan guru fisika. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa lembar validasi, lembar angket, dan lembar wawancara. Penelitian dilaksanakan di Universitas Muhammadiyah Purworejo, SMA Negeri 2 Purworejo, SMA Negeri 5 Purworejo, MA Negeri 1 Kebumen dan MA Negeri Kutowinangun.

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA 1 serta XI IPA di SMA Negeri 5 Purworejo, adapun di SMA Negeri 2 Purworejo pada kelas XI IPA 1 XI IPA 2 serta XI IPA 3, selain itu di MA Negeri Kutowinangun pada kelas XI IPA 1 serta XI IPA 3 dan di MA Negeri 1 Kebumen pada kelas XI IPA 1 serta XI IPA 2 yang mengikuti mata pelajaran fisika yang berjumlah 227 siswa.

Subyek uji coba terbatas dilakukan oleh 4 siswa, uji coba lapangan dilakukan pada kelas subyek penelitian. Pada tahap selanjutnya yaitu penyebaran terbatas disekolah tempat penelitian. Teknik analisis data pada angket validasi dalam penelitian ini menggunakan deskriptif persentase, validitas dari butir soal menggunakan teknik analisis faktor konfirmatori sedangkan reliabilitas menggunakan *alpha cronbach*.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Validasi Isi

Validasi perangkat pembelajaran yang dikembangkan perlu direvisi. Masukan dari semua validator dianalisis oleh peneliti untuk mengadakan perbaikan. Hasil perbaikan perangkat diberikan kembali kepada validator untuk diberikan penilaian ulang, jika belum valid maka dilakukan perbaikan kembali, dan seterusnya hingga diperoleh perangkat

pembelajaran yang valid menurut ahli dan guru Fisika dan menghasilkan Draf 2. Hasil penilaian secara umum oleh validator terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan disajikan dalam Tabel 1, hasil validasi ahli terhadap perangkat pembelajaran menunjukkan bahwa perangkat yang dikembangkan mempunyai rata-rata pada interval 3,00 - 4,00 dengan interpretasi baik sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan, sedangkan hasil validasi guru Fisika terhadap perangkat pembelajaran menunjukkan bahwa perangkat yang dikembangkan mempunyai rata-rata pada interval 4,00 - 5,00 dengan interpretasi sangat baik sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan maka dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan valid.

Tabel 1. Penilaian Produk Berdasarkan Aspek

No	Aspek yang ditelaah	Rerata Validasi			
		Dosen 1	Dosen 2	Guru 1	Guru 2
1	Butir pernyataan sesuai dengan aktivitas pada indikator	4,1	4,0	4,4	4,7
2	Kekomunikatifan bahasa yang digunakan	4,2	3,8	4,1	4,6
3	Tata bahasa yang digunakan	4,2	3,7	3,8	4,4
4	Format lembar penilaian menarik untuk dibaca	4,1	3,7	4,0	4,5
5	Kejelasan pedoman untuk menjawab atau mengisi lembar penilaian	4,3	4,1	4,2	4,5
6	Butir pernyataan cukup untuk menjelaskan keterlibatan belajar peserta didik	4,2	3,8	4,2	4,4
7	Panjang kalimat pernyataan yang digunakan tidak menjemukan untuk dibaca	4,2	3,2	4,4	4,6
8	Rumusan pernyataan tidak menggunakan kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda	4,1	3,9	4,5	4,4
9	Pedoman penskoran/penilaian	4,0	3,8	4,3	4,4
Rerata		3,9		4,3	

Menurut tabel 1 rerata skor yang diperoleh dari ahli materi (dosen1 dan dosen 2) berjumlah 3,9, maka termasuk kategori baik. Perolehan nilai baik menurut ahli materi ini dikarenakan bentuk penyajian soal yang dikembangkan berupa lembar penilaian diri. Sebagaimana penjelasan tentang perangkat pembelajaran dikatakan praktis apabila memenuhi: (1) kemampuan guru melaksanakan pembelajaran tergolong baik, (2) respon siswa tergolong positif (Trianto, 2010:25). Secara keseluruhan aspek menurut guru Fisika MA, rerata skor yang diperoleh yaitu 4,3, yaitu termasuk kategori sangat baik. Perolehan nilai tersebut dikarenakan secara keseluruhan baik konsep dan urutan penyusunan

soal sesuai materi dalam penilaian diri sudah baik dan sudah dapat dipakai sebagai alat penilaian pembelajaran.

B. Hasil Validasi Butir Soal

Validasi ini dilakukan untuk memperoleh informasi dari tiap butir soal yang terdapat dalam instrumen penilaian apakah layak digunakan atau tidak. Dilakukan dengan menggunakan analisis faktor konfirmatori. Berdasarkan analisa faktor tersebut diketahui 25 butir soal yang dinyatakan tidak valid, yang memiliki nilai korelasi 0,3. Dan terdapat 25 butir soal lainnya yang dinyatakan valid dengan nilai korelasi diatas 0,3. Dari 25 soal yang dinyatakan tidak valid dibuang, kerana setiap insikator yang telah mewakili.

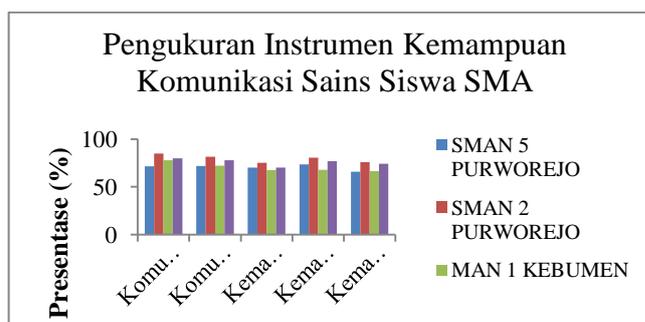
C. Hasil Reliabilitas

Hasil analisis reliabilitas terhadap hasil uji coba diperoleh nilai reliabilitas sebesar 0,901 dengan kategori “tinggi”. Karena terdapat beberapa butir soal yang dinyatakan tidak valid dalam validasi tiap butir, maka dilakukan perhitungan reliabilitas terhadap instrumen yang telah direvisi. Nilai reliabilitas yang diperoleh setelah instrumen penilaian autentik untuk mengukur sikap sosial siswa setelah dilakukan revisi adalah sebesar 0,886 dengan kategori “tinggi”. Angka tersebut memiliki arti bahwa perbedaan variasi yang tampak pada skor tersebut mampu mencerminkan 88,60% dari variasi yang terjadi pada skor murni subjek uji coba. Dengan hasil tersebut maka instrumen kemampuan komunikasi sains siswa SMA yang telah dikembangkan mempunyai tingkat konsistensi yang tinggi.

D. Ketercapaian pengukuran kemampuan komunikasi sains siswa SMA

Berikut penjelasan dari masing-masing aspek kemampuan komunikasi sains yang dikembangkan oleh peneliti. Keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan penilaian diri siswa tentang kemampuan komunikasi sains yang dilakukan selama 4 kali pertemuan. Rerata hasil pengukuran kemampuan komunikasi sains siswa SMA adalah 3,668 dengan interpretasi baik.

Adapun tingkat ketercapaian pengukuran kemampuan komunikasi sains siswa SMA disajikan dalam gambar dibawah ini.



Gambar 1. Diagram Hasil pengukuran instrumen kemampuan komunikasi sains siswa SMA

- 1) Aspek Komunikasi Sains Secara Lisan
Aspek ini memuat 4 indikator yang meliputi menjelaskan informasi secara efektif, menyampaikan hasil kerja individu atau kelompok, mendeskripsikan ciri-ciri suatu objek secara cermat dan objektif. Tingkat ketercapaian siswa mencapai persentase 79,25% dan rerata skor 3,962 dengan interpretasi baik.
- 2) Aspek Komunikasi Sains Secara Tertulis
Aspek ini memuat 1 indikator yang meliputi merangkum informasi ilmiah dalam menyusun laporan praktikum. Tingkat ketercapaian siswa mencapai persentase 76,49% dan rerata skor 3,825 dengan interpretasi baik.
- 3) Aspek Kematangan Sosial
Aspek ini memuat 4 indikator yaitu memberi bantuan kepada teman yang membutuhkan serta menyatakan pendapat, menyesuaikan diri terhadap kelompok, mengkonstruksi makna dari pesan-pesan pembelajaran, mengerjakan atau menguasai tugas-tugas dengan baik. Tingkat ketercapaian siswa telah mencapai persentase 71,20% dan rerata skor 3,560 dengan interpretasi baik.
- 4) Aspek Kematangan Emosional
Aspek ini memuat 3 indikator yaitu menyelesaikan persoalan-persoalan ilmiah yang harus dipecahkan, melaksanakan tanggung jawab dan dapat mengambil keputusan. Tingkat ketercapaian siswa telah mencapai persentase 75,27% dan rerata skor 3,763 dengan interpretasi baik.
- 5) Aspek Kemampuan Intelektual
Aspek ini memuat 4 indikator yaitu menghubungkan sesuatu yang bersifat penyadaran akan nilai-nilai akidah-keimanan, tidak memanipulasi data praktikum, perhatian terhadap objek yang diamati, dan kepedulian terhadap lingkungan. Tingkat ketercapaian pada

kemampuan intelektual siswa mencapai persentase 70,54% dan rerata skor 3,527 dengan interpretasi baik. Secara umum siswa telah mempunyai kemampuan komunikasi sains. Hal ini dapat dilihat dari hasil pada tiap-tiap aspek yang hasilnya dapat diinterpretasikan dalam kategori baik.

V. KESIMPULAN

Hasil penelitian pengembangan ini berupa instrumen untuk mengukur kemampuan komunikasi sains siswa SMA. Berdasarkan hasil validasi oleh dosen ahli dan guru fisika menunjukkan bahwa instrumen layak digunakan dengan revisi. Sedangkan penelitian diperoleh rerata skor dari dosen ahli dan guru fisika yang menunjukkan bahwa instrumen ini layak untuk digunakan dengan revisi. Berdasarkan hasil analisis faktor konfirmatori diketahui keragaman total yang mampu diterangkan oleh 5 faktor yang terbentuk sebesar 51,855 % dengan 25 soal valid dimana setiap item merujuk pada indikator yang telah ditentukan sebelumnya. Sedangkan berdasarkan untuk hasil uji reliabilitas diperoleh koefisien *Alpha* 0,886 yang menunjukkan bahwa instrumen memiliki reliabilitas yang tinggi.

PUSTAKA

Buku

- [1] Majid, Abdul. 2014. *Penilaian Autentik Proses dan Hasil Belajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- [2] Kemendiknas. 2006. *Permendiknas No.22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kemendiknas.
- [3] Hamzah, Uno, Koni. 2013. *Assesment Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- [4] Akbar Sa'dun. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- [5] Iriantara, Yosol. 2014. *Komunikasi Pembelajaran*. Bandung: Simbiosis Rekatama Media.
- [6] Iriantara, Y., Syaripudin, U. 2013. *Komunikasi Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- [7] Fatonah, Siti, Zuhdan K. Prasetyo. 2013. *Pembelajaran Sains*. Yogyakarta: Ombak.

Artikel Jurnal

- [8] Kristiawati, Riris Eka, dkk. 2014. *Keterlaksanaan dan Respon Siswa terhadap Pembelajaran dengan Pembuatan Poster untuk Melatihkan Keterampilan Komunikasi Sains Siswa*. Jurnal Pendidikan Sains e-Pensa. Volume 02 Nomor 02 Tahun 2014, 266-270. ISSN: 2252-771.

Internet

- [9] Ramdani, Yani. 2012. *Pengembangan Instrumen dan Bahan Ajar untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi, Penalaran, dan Koneksi Matematis dalam Konsep Integral*. Universitas Islam Bandung. Diunduh dari http://jurnal.upi.edu/file/6-yani_ramdhani.pdf pada tanggal 17 Maret 2015.

