

ASESMEN PENDIDIKAN IPA

Nuryani Y. Rustaman

Tujuan: Mampu memahami pengetahuan (deklaratif dan prosedural) tentang asesmen pendidikan IPA, khususnya dimensi proses kognitif, keterampilan proses sains, literasi sains, penyusunan dan penyekoran pokok uji.

A. Hubungan dan Fungsi antara Penilaian, Asesmen, Pengukuran dan Tes

Penilaian dan asesmen sering dipertukarkan pemakaiannya, tetapi sebenarnya landasan filosofisnya berbeda. Penilaian lebih menekankan pada hasil belajar, sedangkan asesmen pada proses dan hasil belajar, berpihak pada yang diases serta ditujukan untuk mengembangkan potensi individual yang diases. Selain itu asesmen biasanya lebih terkait pada pencapaian target kurikulum.

Pengukuran (*measurement*) lebih ditujukan untuk mendapat informasi dalam bentuk kuantitatif tentang karakteristik sesuatu/seseorang, bukan dengan memberikan tes, melainkan menggunakan lembar observasi atau skala penilaian dengan mengacu pada proses dan skor yang diperoleh. Tes merupakan penampilan suatu perangkat pertanyaan standar/baku untuk dijawab.

Hendaknya kita ingat bahwa kita tidak pernah mengukur atau menilai seseorang, melainkan karakteristik seseorang. Penilaian dilakukan secara terus menerus atau berkesinambungan. Penilaian mempunyai fungsi administratif (bagi administrator), fungsi pengajaran (bagi guru), fungsi bimbingan (bagi pembimbing atau wali kelas), dan fungsi belajar (bagi siswa).

Informasi yang dikumpulkan melalui berbagai cara digunakan dalam pengambilan keputusan, baik secara individual, instruksional, maupun institusional serta untuk penelitian. Pengukuran dapat dilakukan untuk menentukan posisi seseorang di dalam kelompoknya (Pengukuran Acuan Norma atau PAN), pengukuran juga dapat dilakukan untuk menentukan ketercapaian tujuan pembelajaran (khusus) atau indikator pembelajaran yang telah ditentukan sebagai acuan atau patokan (Pengukuran Acuan Patokan atau PAP). Setelah diukur dan diberi skor, skor dapat diubah menjadi nilai atau angka menurut skala tertentu (empat, sepuluh, seratus). Indikator seringkali berkaitan dengan atau merupakan penjabaran dari kompetensi atau kemampuan.

Ketepatan prosedur dan kualitas alat ukur menentukan kualitas informasi yang diperoleh. Oleh karena itu kita perlu berhati-hati dalam menentukan, memilih dan menyusun alat ukur yang akan digunakan untuk mengumpulkan sejumlah informasi yang diperlukan dalam rangka pengambilan keputusan.

Berdasarkan prosedurnya pengukuran dapat dilakukan secara tertulis, lisan, dan observasi penampilan atau proses. Pemilihan tersebut bergantung pada jenis kemampuan yang akan diukur, jumlah siswa yang terlibat, serta waktu yang tersedia. Prosedur tertulis dipakai untuk mengukur hasil belajar yang sifatnya kognitif dan afektif, sedangkan prosedur observasi digunakan untuk mengukur hasil belajar yang sifatnya psikomotor. Untuk kemampuan siswa

dalam mengingat suatu konsep atau prinsip serta menerapkan konsep atau prinsip tersebut, maka prosedur yang harus dipakai ialah prosedur tertulis. Untuk mengukur keterampilan menggunakan mikroskop misalnya harus dipakai prosedur observasi. Cara melakukan pengukuran melalui observasi terhadap siswa yang sedang menampilkan keterampilan-keterampilannya disebut "Tes Perbuatan". Setiap pengukuran, baik melalui prosedur tertulis maupun prosedur observasi, memerlukan alat ukur tertentu yang tepat. Alat ukur dapat dikelompokkan ke dalam golongan besar yaitu "tes" dan "non-tes".

B. Pengukuran Hasil Belajar Kognitif

Dalam proses pembelajaran ada empat langkah utama yang menjadi tugas guru, yaitu perumusan tujuan pembelajaran, metode, alat dan evaluasi pembelajaran. Keempat langkah ini dalam pelaksanaannya saling terkait satu sama lainnya. Penilaian formatif yang dilaksanakan pada setiap akhir pembelajaran sangat penting peranannya dalam peningkatan proses pembelajaran. Pelaksanaan penilaian yang teratur sesuai fungsi dan kegunaannya akan membantu guru untuk merumuskan secara jelas indikator atau tujuan pembelajaran yang akan dicapai, sehingga pengukuran hasil belajar terutama dalam menyusun alat ukur (tes) menjadi terarah.

Tabel 1 Indikator Menurut Jenjang Kognitif Bloom (1971)

No	Kemampuan	Indikator
1*	Ingatan/ Hafalan	Kemampuan <u>menyatakan kembali</u> fakta, konsep, prinsip, prosedur yang telah di pelajarnya
2*	Pemahaman	Kemampuan <u>menterjemahkan</u> suatu pernyataan verbal ke dalam rumusan matematika atau sebaliknya, <u>menangkap arti</u> dari informasi yang diterima (menafsirkan bagan, diagram, grafik), meramalkan berdasarkan kecenderungan tertentu (ekstrapolasi), mengungkapkan dengan kata-kata sendiri
3*	Aplikasi/ Penerapan	Kemampuan <u>menggunakan prinsip, aturan, metode</u> yang telah di pelajari, ada situasi baru atau ada situasi konkrit
4	Analisis	Kemampuan <u>menguraikan</u> suatu informasi yang dihadapi menjadi komponen-komponennya, sehingga struktur informasi serta hubungan antar komponen informasi tersebut menjadi jelas
5	Sintesis	Kemampuan untuk <u>mengintegrasikan</u> bagian-bagian yang terpisah menjadi keseluruhan yang terpadu (merencanakan eksperimen, menyusun karangan, laporan, artikel), <u>menyusun cara baru</u> untuk klasifikasi obyek, peristiwa dan informasi lainnya
6	Evaluasi	Kemampuan untuk <u>mempertimbangkan nilai</u> (pernyataan, uraian, pekerjaan) berdasarkan kriteria tertentu yang ditetapkan. Contoh: <u>memilih rumusan simpulan</u> yang didukung data, <u>menilai</u> karangan berdasarkan kriteria penilaian ttt

Taksonomi Bloom tentang aspek kognitif banyak dirujuk dalam merumuskan tujuan pembelajaran atau menetapkan indikator. Baru-baru ini ada revisi pembagian dan rincian aspek kognitif Bloom (Anderson & Krathwohl, 2001). Terdapat dua dimensi kognitif yang dikemukakan, yaitu dimensi pengetahuan dan dimensi proses kognitif. Rincian kedua dimensi tersebut disajikan dalam Tabel 2a dan 2b.

Tabel 2a Dimensi Pengetahuan (Anderson & Krathwohl, 2001)

TIPE PENGETAHUAN	CONTOH
Pengetahuan Faktual: a. Pengetahuan terminologi/istilah b. Pengetahuan tentang unsur-unsur & rincian khusus	(unsur-unsur mendasar yang harus diketahui siswa) Kosakata teknik, simbol musik Sumber alam utama, sumber informasi yang dapat diandalkan
Pengetahuan Konseptual: a. Pengetahuan klasifikasi & kategorisasi b. Pengetahuan prinsip & generalisasi c. Pengetahuan teori, model, struktur	(antarhubungan unsure-unsur mendasar dalam struktur) Waktu geologi, bentuk-bentuk bisnis kepemilikan Teorema Pythagoras, hukum supply & demand Teori Evolusi, struktur Congress
Pengetahuan Prosedural a. Pengetahuan keterampilan khusus b. Pengetahuan metode/teknik khusus c. Pengetahuan kriteria prasyarat	(bagaimana melakukan sesuatu, metode-metode) Keterampilan mewarna dengan cat air Teknik interviu, metode ilmiah Kriteria berlakunya Hk. II Newton
Pengetahuan Metakognitif a. Pengetahuan strategis b. Pengetahuan tentang tugas kognitif (kontekstual & kondisional) c. Pengetahuan tentang diri	(pengetahuan kognisi secara umum) Pengetahuan membuat <i>outline</i> Pengetahuan tentang tipe tes dari guru ttt, tentang tuntutan kognitif dari tugas yang berbeda Kesadaran akan tingkat pengetahuan seseorang

Tabel 2b Dimensi Proses Kognitif (Anderson & Krathwohl, 2001:67-68)

KATEGORI PROSES	CONTOH
MENGINGAT (<i>Remember</i>) a. Mengenal/Identifikasi b. Menghafal/Telusuri	(memanggil pengetahuan relevan dari memori jangka panjang) Mengenal tanggal penting tertentu Menghafal tanggal penting tertentu
MENGERTI (<i>Understand</i>) a. Interpretasi b. Eksemplifikasi c. Klasifikasi d. Merangkum e. Inferensi f. Komparasi g. Eksplanasi	(membangun makna dari pesan pembelajaran) Mengubah bentuk penyajian, klasifikasi, translasi Menemukan contoh spesifik, ilustrasi Mengelompokkan, mengkategorikan Berabstraksi, generalisasi Menyimpulkan, interpolasi, ekstrapolasi, prediksi Mengontraskan, memetakan, mencocokkan Membangun hubungan sebab akibat
MENERAPKAN (<i>apply</i>) a. Melaksanakan b. Implementasi	(menggunakan prosedur pada situasi tertentu) Menerapkan suatu prosedur pada tugas umum Menggunakan suatu prosedur pada tugas khusus
MENGURAIKAN (<i>analyze</i>) a. Diferensiasi b. Organisasi c. Dekonstruksi	(menguraikan→bagian-bagian & menentukan hubungan-hubungannya) Membedakan, memfokuskan, menyeleksi Memadukan, menentukan, membuat struktur Menetapkan bias/pandangan/nilai/perhatian
MENILAI (<i>Evaluate</i>) a. Mencek b. Mengkritik	(membuat pertimbangan berdasarkan kriteria dan standar) Mengkoordinasikan, memonitor, menguji Menimbang/mempertimbangkan
MENCIPTA (<i>Create</i>) a. Menurunkan/berhipotesis b. Merencanakan c. Menghasilkan/membangun	(memasang unsure-unsur untuk membentuk kesatuan yg fungsional; mereorganisasi bag2→pola/struktur baru) Mengusulkan hipotesis berdasarkan kriteria Menyusun prosedur untuk melengkapi tugas Menemukan suatu produk

Alat Ukur (Tes), Pengukuran dan Pokok Uji

Alat ukur (tes) hasil belajar mengukur apa-apa yang dipelajari dalam proses pembelajaran sesuai dengan indikator atau tujuan pembelajaran khusus (TPK) yang tercantum di dalam Satuan Pelajaran, Rencana Pelajaran atau silabus. Dalam merancang alat ukur hasil Diklat NTT04/Nuryani Y. Rustaman

belajar, pengambilan sampelnya harus tepat. Sehubungan dengan itu perlu dibuat rancangan yang menggambarkan pokok-pokok yang akan ditanyakan serta aspek-aspek kemampuan yang akan diukur (kisi-kisi, tabel spesifikasi). Dengan pengertian bahwa pengukuran hasil belajar tersebut harus dirancang sedemikian rupa sehingga mampu merupakan hasil belajar seperti pengetahuan tentang fakta, pengertian mengenai konsep, prinsip, kemampuan mengaplikasikan konsep atau prinsip tersebut serta berbagai jenis kemampuan berpikir lainnya yang lebih tinggi tingkatannya daripada mengingat atau memahami.

Alat ukur hasil belajar juga harus dirancang sesuai dengan keperluannya, mengukur pengetahuan atau mengukur proses koignitif (lihat Tabel 2a & 2b). Jika mengacu pada indikator atau TPK, jelas itu standar mutlak. Tingkat kesukaran tidak dipertimbangkan dalam penyusunan pokok uji.

C. Pengukuran Keterampilan Proses Sains (KPS)

Untuk mengukur keterampilan proses akan dibahas karakteristik butir soal KPS, penyusunan butir soal KPS, dan pemberian skor butir soal KPS.

1. Karakteristik Pokok Uji Keterampilan Proses Sains

Karakteristik pokok uji KPS akan dibahas secara umum dan secara khusus. Secara umum pembahasan pokok uji keterampilan proses lebih ditujukan untuk membedakannya dengan pokok uji biasa yang mengukur penguasaan konsep. Secara khusus karakteristik jenis keterampilan proses tertentu akan dibahas dan dibandingkan satu sama lain, sehingga jelas perbedaannya.

a. Karakteristik umum

Secara umum butir soal keterampilan proses dapat dibedakan dari pokok uji penguasaan konsep. Pokok uji-pokok uji keterampilan proses memiliki beberapa karakteristik.

Pertama, pokok uji keterampilan proses tidak boleh dibebani konsep (*non-concept burden*).

Hal ini diupayakan agar pokok uji tersebut tidak rancu dengan pengukuran penguasaan konsepnya. Konsep dijadikan konteks. Konsep yang terlibat harus diyakini oleh penyusun pokok uji sudah dipelajari siswa atau tidak asing bagi siswa (dekat dengan keadaan sehari-hari siswa).

Kedua, pokok uji KPS mengandung sejumlah informasi yang harus diolah oleh responden atau siswa. Informasi dalam pokok uji keterampilan proses dapat berupa gambar, diagram, grafik, data dalam tabel atau uraian, atau objek aslinya.

Ketiga, seperti pokok uji pada umumnya, aspek yang akan diukur oleh pokok uji KPS harus jelas dan hanya mengandung satu aspek saja, misalnya interpretasi.

Keempat, sebaiknya ditampilkan gambar untuk membantu menghadirkan objek.

b. Karakteristik khusus

Observasi: harus dari objek atau peristiwa sesungguhnya.

Interpretasi: harus menyajikan sejumlah data untuk memperlihatkan pola.

Klasifikasi: harus ada kesempatan mencari/menemukan persamaan dan perbedaan, atau diberikan kriteria tertentu untuk melakukan pengelompokan, atau ditentukan jumlah kelompok yang harus terbentuk.

Prediksi: harus jelas pola/kecenderungan untuk dapat mengajukan dugaan/ramalan.

Berkomunikasi: harus ada satu bentuk penyajian tertentu untuk diubah ke bentuk penyajian lainnya, misalnya bentuk uraian ke bentuk bagan atau bentuk tabel ke bentuk grafik.

Berhipotesis: dapat merumuskan dugaan atau jawaban sementara, atau menguji pernyataan yang ada dan mengandung hubungan dua variabel atau lebih, biasanya mengandung cara kerja untuk menguji atau membuktikan.

Merencanakan percobaan atau penyelidikan: harus memberi kesempatan untuk mengusulkan gagasan berkenaan dengan alat/bahan yang akan digunakan, urutan prosedur yang harus ditempuh, menentukan peubah (variabel), mengendalikan peubah.

Menerapkan konsep atau prinsip: harus memuat konsep/prinsip yang akan diterapkan tanpa menyebutkan nama konsepnya.

Mengajukan pertanyaan: harus memunculkan sesuatu yang mengherankan, mustahil, tidak biasa atau kontradiktif agar responden atau siswa termotivasi untuk bertanya.

2. Penyusunan Pokok Uji Keterampilan Proses Sains

Penyusunan pokok uji KPS menuntut penguasaan masing-masing jenis keterampilan prosesnya (termasuk pengembangannya). Sebaiknya dipilih satu konsep tertentu untuk dijadikan konteks. Dengan mengingat karakteristik jenis keterampilan proses yang akan diukur, sajikan sejumlah informasi yang perlu diolah. Setelah itu disiapkan pertanyaan atau suruhan yang dimaksudkan untuk memperoleh respon atau jawaban yang diharapkan. Tentukan pula bagaimana bentuk respon yang diminta: memberi tanda silang pada huruf a/b/c atau memberi tanda cek dalam kolom yang sesuai, atau menuliskan jawaban singkat 3 buah, atau bentuk lainnya.

Umpamanya akan disusun pokok uji keterampilan observasi tentang bagian-bagian bunga. Berikan satu tangkai bunga sesungguhnya untuk diperiksa (informasi). Sebaiknya dipilih bunga yang kontras dan memiliki bau khas. Ajukan pertanyaan mengenai jumlah kelopak, jumlah dan keadaan mahkota bunga, bentuk kepala sari, keadaan kepala putik, dan ciri khas bunga tersebut. Respon diminta dalam bentuk jawaban singkat lima buah berurutan ke bawah dari a sampai e.

3. Pemberian Skor Pokok Uji Keterampilan Proses Sains

Sebagaimana pokok uji pada umumnya, pokok uji keterampilan proses perlu diberi skor dengan cara tertentu. Setiap respon yang benar diberi skor dengan bobot tertentu, umpamanya masing-masing 1 untuk pokok uji observasi di atas yang berarti jumlah skonya 5.

Untuk respon yang lebih kompleks, misalnya membuat pertanyaan, dapat diberi skor bervariasi berdasarkan tingkat kesulitannya. Umpamanya pertanyaan berlatar belakang hipotesis

diberi skor 3; pertanyaan apa, mengapa, bagaimana diberi skor 2; pertanyaan yang meminta penjelasan diberi skor 1.

D. Pengukuran Literasi Sains

Sejak 2000/2001 Indonesia ikut serta dalam *Programme for International Student Assessment* (PISA) dan Literasi Sains merupakan salah satu domain dalam PISA. Pada PISA tahun 2000 (selanjutnya disingkat dengan PISA 2000) dan PISA 2003 kedudukan literasi sains adalah pendamping, namun pada PISA 2006 literasi sains akan menjadi fokus penilaian. Disertakannya literasi sains dalam PISA mengingat pentingnya kemampuan ini untuk hidup di masa depan, baik sebagai individu, anggota masyarakat, maupun warga dunia. Literasi sains merupakan unsur kecakapan hidup yang harus menjadi hasil kunci (*key outcome*) dari proses pendidikan hingga anak berusia 15 tahun. Dengan alasan itu anak usia 15 tahun (menjelang akhir wajib belajar) dipandang perlu untuk memiliki tingkat literasi sains yang memadai, baik bagi yang akan melanjutkan studi dalam bidang sains maupun yang tidak.

Dimensi dan Komponen Literasi Sains yang Dinilai PISA 2000

PISA mendefinisikan literasi sains sebagai kemampuan menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi permasalahan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti, dalam rangka mengerti serta membuat keputusan tentang alam dan perubahan yang terjadi pada alam sebagai akibat aktivitas manusia. Sejalan dengan pemaknaan sains seperti itu, PISA bukan saja menilai pengetahuan anak, melainkan juga kemampuan berpikir ilmiah (*scientific thinking*), dan menggunakannya dalam konteks personal, sosial, dan global.

PISA menetapkan tiga dimensi besar literasi sains dalam pengukurannya, yakni proses sains, konten sains, dan konteks aplikasi sains. Proses sains merujuk pada proses mental yang terlibat ketika menjawab suatu pertanyaan atau memecahkan masalah, seperti mengidentifikasi dan menginterpretasi bukti serta menerangkan kesimpulan. Termasuk di dalamnya mengenal jenis pertanyaan yang dapat dan tidak dapat dijawab oleh sains, mengenal bukti apa yang diperlukan dalam suatu penyelidikan sains, serta mengenal kesimpulan yang sesuai dengan bukti yang ada.

Konten sains merujuk pada konsep-konsep kunci yang diperlukan untuk memahami fenomena alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia. Dalam kaitan ini PISA tidak secara khusus membatasi cakupan konten sains hanya pada pengetahuan yang menjadi materi kurikulum sains sekolah, namun termasuk pula pengetahuan yang dapat diperoleh melalui sumber-sumber lain. Konsep-konsep tersebut diambil dari bidang-bidang studi biologi, fisika, kimia, serta ilmu pengetahuan bumi dan antariksa, yang terkait pada tema-tema utama berikut: struktur dan sifat materi, perubahan atmosfer, perubahan fisis dan perubahan kimia, transformasi energi, gerak dan gaya, bentuk dan fungsi, biologi manusia, perubahan fisiologis, keragaman makhluk hidup, pengendalian genetik, ekosistem, bumi dan kedudukannya di alam semesta serta perubahan geologis.

Konteks sains merujuk pada situasi dalam kehidupan sehari-hari yang menjadi lahan bagi aplikasi proses dan pemahaman konsep sains. Dalam kaitan ini PISA membagi bidang aplikasi sains ke dalam tiga kelompok, yakni kehidupan dan kesehatan, bumi dan lingkungan, serta teknologi. Masalah dan isu sains dalam bidang-bidang tersebut dapat terkait pada anak sebagai individu, bagian dari masyarakat, dan warga dunia. Situasi nyata yang menjadi konteks aplikasi sains dalam PISA tidak secara khusus diangkat dari materi yang dipelajari di sekolah, melainkan diangkat dari kehidupan sehari-hari, sebagaimana dilukiskan pada Tabel 3 .

Tabel 3 konteks aplikasi sains PISA 2000

Relevansi		Bidang Aplikasi	
Pribadi, Komunitas, Global	Kehidupan dan Kesehatan	Bumi dan Lingkungan	Teknologi
	<ul style="list-style-type: none"> • Kesehatan, penyakit dan gizi. • Pemeliharaan dan keberlanjutan spesies • Kesalingbergantungan antara sistem fisik dan sistem biologis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pencemaran • Pembentukan dan perusakan tanah. • Cuaca dan iklim. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bioteknologi • Penggunaan material dan pembuangan sampah. • Penggunaan energi. • Transportasi

Pokok uji PISA 2000 ternyata memiliki karakteristik mirip dengan pokok uji KPS, tapi dalam beberapa hal pemahaman akan konten diperlukan untuk memberikan penjelasan mengenai alasannya. Selain itu kecermatan membaca dan kemampuan memahami isi bacaan sangat diperlukan bagi siswa yang mengerjakannya.

E. Penutup

Dengan segala keterbatasan (halaman, waktu) tulisan ini disusun untuk keperluan yang sangat mendesak. Tulisan dibuat dengan sangat ringkas dan padat, sehingga kemungkinan keterbacaannya kurang. Contoh-contoh akan diberikan pada saat penyajian dan latihan. Beberapa sumber rujukan dapat dipelajari lebih jauh apabila diperlukan.

Daftar Pustaka

- Anderson, L.W., & Krathwohl, D.R. (Eds). (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. A bridged edition.* New York: Longman
- Hayat, B. (2003). *Kemampuan Dasar Hidup: Prestasi literasi Membaca, Matematika, dan Sains Anak Indonesia Usia 15 Tahun di Dunia Internasional.* Jakarta: Pusat Penilaian Pendidikan.
- Rustaman, N.Y. , dkk. (2003). *Strategi Belajar Mengajar Biologi.* Common Textbook JICA IMSTEP. Bandung: FPMTP A UPI
- Rustaman, N.Y., Firman, H., & Kardiawarman. (2004). *Literasi Sains Anak Indonesia 2000.* Laporan Eksekutif. Bahan Seminar Nasional di Jakarta.