

PRAKATA

Buku Asesmen Sains Berorientasi Next Generation Science Standards (NGSS), ini hadir sebagai upaya untuk menumbuhkembangkan minat dan memperdalam penguasaan konsep sains, serta memberi wawasan kepada guru dan calon guru untuk penyusunan asesmen sains berorientasi kompetensi sains yang bersumber literatur internasional. Buku referensi ini mencakupi dasar teori asesmen, hasil-hasil penelitian penulis dan penelitian yang relevan sehingga dapat menguatkan minat berkarya ilmiah dan membangkitkan untuk menulis baik berupa buku referensi maupun karya ilmiah lainnya. Pada bab tertentu difokuskan pada telaah pustaka secara kritis dan pada bab lainnya mengupas beberapa jenis asesmen berdasarkan ranahnya dan pengembangan asesmen berbasis keterampilan sains generasi masa depan (Next Generation Science Standards, NGSS). Buku referensi ini disusun sebagai upaya mengembangkan profesi calon guru melalui penyusunan instrumen asesmen sains dan memperoleh instrumen yang berkualitas dengan memuat keterampilan NGSS. Meskipun pada saat ini buku tentang asesmen sains telah diproduksi oleh berbagai penerbit, tetapi buku ini memiliki kelebihan yakni mengungkap telaah pustaka teori, tinjauan asesmen berdasarkan tiga ranah pendidikan, hasil-hasil penelitian yang relevan, dan pengembangan penyusunan asesmen sains yang berorientasi NGSS. Buku referensi ini diharapkan dapat membangkitkan semangat untuk meneliti dan menulis bagi calon guru dan guru terutama yang memiliki bidang keahlian sains dan rumpun bidang keahlian.

Isi buku Asesmen Sains Berorientasi Next Generation Science Standards (NGSS), dibagi dalam enam bab. Bab pertama tentang pendahuluan yang berisi pentingnya kompetensi profesional aspek asesmen bagi profesi guru. Bab kedua tentang asesmen berdasarkan tiga ranah pendidikan. Bab ketiga tentang hasil penelitian pendidikan sains yang relevan. Bab keempat mengenai hasil penelitian pengembangan asesmen sains berorientasi NGSS. Bab kelima diisi Penutup meliputi simpulan, implikasi, dan rekomendasi. Bagian akhir buku terdiri atas

Daftar Pustaka, Glosarium, dan Indeks. Tujuan disusun buku ini terutama ditujukan untuk membantu calon guru dan guru, serta pemerhati dan peneliti bidang pendidikan agar memiliki perhatian dan tanggung jawab terhadap kemajuan pendidikan terutama pendidikan sains serta disiplin ilmu yang serumpun.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah mengeluarkan kebijakan Hibah Penelitian Pengembangan Keilmuan sehingga dihasilkan buku referensi yang diterbitkan tahun 2019. Akhir kata, tidak ada gading yang tak retak. Sumbang saran pemikiran dari para pembaca yang budiman sangat kami harapkan untuk penyempurnaannya

Semarang, Januari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Hakikat dan Pengertian Penilaian	1
B. Fungsi dan Tujuan Penulisan	6
BAB II ASESMEN BERDASARKAN TIGA RANAH	8
A. Asesmen Kognitif (Penalaran)	8
B. Asesmen Unjuk Kerja (performance)	23
C. Asesmen Afektif	48
D. Asesmen Produk	66
BAB III HASIL PENELITIAN PEMBELAJARAN SAINS TERPADU ..	77
A. Hasil Penelitian Pembelajaran Sains Terpadu.	77
B. Keterampilan Kerja Ilmiah dan Literasi Abad 21	78
BAB IV PENGEMBANGAN ASESMEN BERORIENTASI	
<i>NEXT GENERATION SCIENCE STANDARDS</i> (NGSS)	93
A. Pengembangan Asesmen Berbasis Next Generation	
Scinece (NGSS)	93
B. Hasil-hasil Penelitian	105
C. Pembahasan	112
BAB V PENUTUP	117
A. Simpulan	117
B. Implikasi	118
C. Rekomendasi	118

DAFTAR PUSTAKA	120
GLOSARIUM	124
INDEKS	127

DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 2.1 Taksonomi Bloom – Domain Kognitif	11
Tabel 2.2 Kesesuaian Metode dengan Target	13
Tabel 2.3 Dimensi Proses Kognitif	13
Tabel 2.4 Kesesuaian Metode dengan Target	17
Tabel 2.5 Hubungan Antara Proses Kognitif dari Bloom yang Direvisidan Keterampilan Proses Sains	17
Tabel 2.6 Kerangka BerpikirKritis Norris dan Ennis	20
Tabel 2.7 Hubungan antara Berpikir Kritis Norris dan Ennis (1989) dan Metode Asesmen	24
Tabel 2.8 Komponen Dasar dalam Mengembangkan <i>Performance Assessment</i>	36
Tabel 2.9 Pilihan untuk Mencatat Penilaian Kinerja	42
Tabel 2.10 Pilihan untuk Mencatat Penilaian Kinerja	60
Tabel 2.11 Pemasangan Target Sikap dengan Metode Asesmen	62
Tabel 2.12 Pernyataan Sikap Skala <i>Likert</i>	64
Tabel 2.13 Contoh Daftar Produk yang Dapat Dipilih Siswa	68
Tabel 2.14 Rubrik Skoring yang Digunakan untuk Menilai Produk Belajar Siswa dalam Mempelajari Materi “Denyut Nadi”	74
Tabel 3.1 Data keterampilan kerja ilmiah siswa per sub indikator pada kelompok eksperimen	80
Tabel 3.2 Analisis keterampilan kerja ilmiah siswa kelas eksperimen	81
Tabel 3.3 Hasil Uji Normalitas <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>	86
Tabel 3.4 Hasil Uji Gain Tiap Aspek Literasi Sain	86
Tabel 3.5 Rekapitulasi Hasil Belajar Peserta Didik	90
Tabel 3.6 Hasil Tanggapan Siswa terhadap Bahan Ajar IPA	91
Tabel 4.1 Skema Skoring Holistik untuk Diagram V	104
Tabel 4.2 Skema Skoring Analitik untuk Diagram V	104
Tabel 4.3 Penguasaan Materi Workshop Penyusunan Asesmen Sains bermuatan NGSS pada dua Prodi S1 Pendidikan IPA bulan Mei-Juli 2018	107

Tabel 4.4	skor penguasaan Sains Terpadu kelas IX A, IX B dan IX C (rentang 0-100)	108
Tabel 4.5	Antusias peserta mengikuti kegiatan <i>workshop</i>	111
Tabel 4.6	Rekapitulasi analisis butir soal dari hasil ujicoba instrumen bagi siswa SMP Negeri di Kota Semarang	113

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 2.1 Jenjang berbagai makna dalam ranah afektif diukur dengan Taksonomi Kontinum	59
Gambar 2.2 Siswa Mengerjakan Lembar Penugasan	70
Gambar 2.3 Formulir Perencanaan Produk yang Diberikan kepada Siswa (Sumber: Lim, 1997)	70
Gambar 2.4 Informasi Tugas yang akan Diberikan kepada Siswa (Doran et al., 2002:95-97)	71
Gambar 2.5 Lembar Kerja Siswa (sumber: Doran et al., 2002: 96-98)	72
Gambar 3.1 Grafik sebaran pretest	85
Gambar 3.2 Grafik Sebaran Data Post-test	85
Gambar 3.3 Grafik Peningkatan Uji Gain Aspek Literasi Sains	87
Gambar 3.4 Grafik Hasil Penilaian Psikomotor Peserta Didik	88
Gambar 3.5 Grafik Hasil Penilaian Afektif Peserta Didik	89
Gambar 3.6 Grafik Hasil Tanggapan Peserta Didik terhadap Bahan Ajar IPA	91
Gambar 4.1 Gambar 4.1 Peserta <i>worksop</i> Program Studi S1 Pendidikan IPA FMIPA UNY	106
Gambar 4.2 Peserta <i>worksop</i> Program Studi S1 Pendidikan IPA FMIPA UNNES beserta pematari	106
Gambar 4.3 Profesor Sarwi memberikan materi keprofesionalan guru kepada peserta <i>workshop</i>	107
Gambar 4.4 Ibu Elliana memberikan materi kepada peserta <i>workshop</i>	109
Gambar 4.5 Skor dan peningkatan penguasaan materi <i>workshop</i> <g> yang dicapai mahasiswa calon guru Sains UNY dan UNNES	109
Gambar 4.6 Antusias peserta mengikuti kegiatan <i>workshop</i>	110
Gambar 4.7 Siswa SMP N 5 Semarang mengerjakan tes	110
Gambar 4.8 Skor ujicoba sains berorientasi NGSS siswa SMP kelas IX	111

BAB I PENDAHULUAN

A. Hakikat dan Pengertian Penilaian

Pembelajaran Sains merupakan suatu sistem pendidikan yang mencakup komponen-komponen masukan, proses, faktor pendukung, hasil (*output*), dan dampak/manfaat (*outcome*). Kualitas pembelajaran suatu mata pelajaran secara sederhana dapat ditentukan oleh kualitas proses dan kualitas hasil pembelajarannya. Penetapan kualitas pembelajaran diperlukan informasi dan atau data sebagai bahan yang diolah untuk menetapkan tingkat kualitas pembelajaran tersebut. Ada tiga istilah yang digunakan dalam bidang pendidikan untuk menentukan kualitas pembelajaran yaitu pengukuran, asesmen, dan evaluasi; istilah satu dengan yang lain sangat berkaitan dan sulit dipisahkan.

Pengukuran adalah menentukan angka bagi suatu objek secara sistematis dengan membandingkan instrumen standar. Pada dasarnya pengukuran dilakukan dengan suatu instrumen pada besaran atau objek kemudian dibandingkan dengan hasil pengukuran instrumen terstandar atau baku. Asesmen adalah proses pengumpulan data, yang digunakan untuk perbaikan atau peningkatan proses dan hasil belajar siswa. Asesmen dilakukan oleh guru dan dilaksanakan selama kegiatan berlangsung. Evaluasi adalah penetapan kriteria suatu objek yang digunakan untuk mengambil keputusan. Evaluasi pada umumnya dilaksanakan pada akhir program. Kesamaan antara evaluasi dan asesmen secara sederhana adalah penilaian. Hakikat penilaian adalah memberi umpan balik dan penghargaan secara menyeluruh baik aspek kognitif, afektif, dan psikomotor, serta produk belajar peserta didik secara adil dan benar.

Evaluasi ada dua macam yaitu evaluasi proses pembelajaran atau evaluasi manajerial dan evaluasi hasil belajar atau evaluasi substantif. Objek evaluasi pendidikan sebagai sistem mencakup tiga komponen yaitu masukan (input), proses, dan keluaran (output). Komponen input mencakup siswa, materi pelajaran, sarana pembelajaran, guru, kurikulum, strategi dan model pembelajaran. Komponen proses meliputi penggunaan strategi dan model pembelajaran, media dan alat pembelajaran, cara mengajar guru, dan cara belajar siswa. Komponen keluaran meliputi hasil belajar siswa terdiri atas kognitif, afektif, dan psikomotor, serta produk keterampilan.

Capaian hasil belajar (*out comes*) baik proses maupun produk belajar siswa dan profesionalitas guru merupakan dua komponen yang sulit dipisahkan dalam bidang pendidikan sebagai sistem. Profesionalitas guru sangat kuat ditentukan oleh kompetensi profesional dan kompetensi pedagogi oleh guru. Pengetahuan pedagogi merupakan kemampuan guru dalam menguasai dan menerapkan berbagai strategi, pendekatan, model, dan metode pembelajaran inovatif untuk mengaktifkan dan memudahkan pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari. Perpaduan dua pengetahuan yakni pengetahuan konten dan pengetahuan pedagogi menjadi pengetahuan konten pedagogi (*pedagogical content knowledge*, PCK). Karakteristik Kurikulum 2013 mengamanatkan tentang implementasi pendekatan ilmiah (*scientific approach*) melalui model-model pembelajaran inovatif di sekolah. Karakteristik ini menunjukkan secara implisit bahwa pendekatan dan model pembelajaran yang digunakan guru hendaknya mengintegrasikan unsur teknologi yang berkembang di masyarakat. Gagasan yang mendukung (Sarwi, 2017) menyatakan guru Abad 21 selanjutnya memiliki karakteristik: 1) memiliki etos kerja yang

tinggi dilandasi nilai keagamaan yang kuat, 2) mampu memanfaatkan IPTEK, 3) memiliki kecakapan komunikasi dan sosial, 4) menjadi anggota organisasi profesi dan berperan pada publikasi ilmiah, 5) mengembangkan prinsip kerja bersaing dan bersanding (bermitra, berkolaborasi). Dengan demikian siswa tidak akan ketinggalan tentang perkembangan teknologi dan diprediksikan pembelajaran akan lebih efektif sehingga konsep-konsep Sains yang dipelajari akan lebih mudah dipahami siswa.

Penilaian pembelajaran sebagai suatu sistem dapat digambarkan suatu segitiga, yang tiga titik sudut berisi komponen-komponen yaitu tujuan pembelajaran, pengalaman pembelajaran (proses), dan hasil belajar siswa. Pembelajaran yang diamanatkan kurikulum 2013 bercirikan inovatif dengan pendekatan ilmiah dicirikan bahwa pengetahuan dikonstruksi oleh siswa sendiri melalui aktivitas menelaah, mengamati, menanya, mengolah, melaporkan, dan mengkomunikasikan hasil belajarnya. Asesmen yang dikembangkan guru berdasarkan kurikulum tersebut mencakup aktifitas berpikir tingkat tinggi. Perbedaan ranah berpikir tingkat tinggi yang diimplementasikan pada berbagai jenjang pendidikan mulai sekolah dasar sampai sekolah menengah atas bergantung pada tingkat kompleksitas cakupan materi dan tingkat kesulitan serta tingkat kompetensi yang dicapai para siswa.

Substansi penilaian adalah proses memberi atau menentukan nilai kepada objek tertentu berdasarkan kriteria yang berlaku. Proses penilaian tersebut berlangsung dalam bentuk interpretasi yang diakhiri dengan keputusan (*judgment*). Penilaian hasil belajar adalah proses pemberian nilai terhadap hasil belajar yang dicapai siswa dengan kriteria tertentu. Model penilaian dapat dilakukan berdasarkan pada ranah taksonomi Bloom atau kerangka lain, misalnya penilaian produk atau kinerja.

Dalam perkembangan evaluasi dan asesmen muncul juga asesmen alternatif sebagai solusi asesmen yang selama ini mendominasi ranah kognitif. Pada sistem asesmen ini pencapaian hasil belajar diukur pada aspek kognitif, afektif, dan psikomotor secara berimbang. Asesmen alternatif sebagai pemanfaatan pendekatan non-tradisional, yang memberi penilaian kinerja (skill). Asesmen alternatif diidentikan dengan asesmen kinerja atau asesmen otentik. Asesmen otentik diartikan sebagai proses penilaian kinerja perilaku siswa secara multi-dimensional pada situasi nyata (*life-like performance behavior*). Penilaian kinerja diartikan sebagai penilaian terhadap proses perolehan, penerapan pengetahuan, dan keterampilan yang menunjukkan kemampuan pada keterampilan dan produk siswa.

Hasil telaah pengelolaan profesionalitas guru dan berhubungan dengan asesmen di negara maju diantaranya Amerika dikenal dengan lembaga *National Research Council* (NRC) yang menerbitkan pedoman *National Science Education Standards* (NSES) tahun 1996. Pada tahun 2012 menerbitkan dua pedoman sebagai penyempurnaan pedoman NSES yaitu *A Framework for K-12 Science Education* dan *Developing Assessments for the Next Generation Science Standards* (NGSS) (NRC, 2012). Di Inggris kebijakan dan pengelolaan profesionalitas guru dilakukan oleh Departemen Pendidikan, pada tahun 2011 telah menerbitkan pedoman Standar para Guru (*Teachers' Standards*) mencakup dua bagian yaitu bagian pertama mengenai pembelajaran dan bagian kedua mengenai personalitas dan penyelenggaraan profesional guru. Demikian juga, di Australia pada tahun 2011 mengeluarkan pedoman Standar Profesional Nasional bagi Guru yang dikelola oleh Lembaga *Education Services Australia* (ESA).

Guru dan calon guru sains yang profesional hendaknya memahami

dan menerapkan ketentuan kurikulum, konten akademik, kompetensi pedagogi, dan evaluasi/asesmen, yang dijiwai hakekat sains. Sains menurut Carin dan Sund (NSTA dan AETS, 1998) didefinisikan secara komprehensif terdiri atas 3 dimensi, yakni sains sebagai proses, sebagai produk, dan sains sebagai aplikasi (teknologi). Sains sebagai proses atau proses ilmiah dapat diartikan sebagai proses yang menampilkan fenomena alam melalui aktivitas perumusan masalah, berhipotesis, menginterpretasikan data, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan hasil. Ilmu Sains sebagai produk dapat berupa kumpulan fakta/informasi, konsep, prinsip, hukum, teori yang dikenal sebagai produk ilmiah. Ilmu Sains sebagai aplikasi teknologi, fungsinya memberi pondasi/dasar dalam proses rekayasa teknologi agar bermanfaat dan mensejahterakan bagi manusia.

Setiap proses pembelajaran pada umumnya dilakukan proses asesmen, yang diakhiri dengan kegiatan evaluasi. Evaluasi merupakan salah satu komponen penting dan tahap yang harus dilalui guru untuk menentukan keefektifan pembelajaran dan tingkat pemahaman siswa terhadap materi pelajaran yang telah disampaikan. Informasi yang diperoleh dapat dijadikan balikan (*feed back*) bagi guru dalam menentukan metode belajar yang akan diterapkan kepada peserta didik agar tujuan pembelajaran dapat tercapai secara optimal. Pembelajaran sains memerlukan pendekatan dan strategi yang sesuai dengan karakteristik materi sains. Pembekalan calon guru sains pada kompetensi pedagogi berupa pemahaman tentang pendekatan ilmiah, model-model pembelajaran inovatif, dan kemampuan menyusun asesmen otentik yang dapat mengukur capaian hasil belajar secara menyeluruh.

Alat evaluasi pemahaman konsep atau aspek kognitif yang selama ini digunakan guru pada jenjang pendidikan sekolah menengah

yaitu tes esai, pilihan ganda, menjodohkan, benar-salah, belum dapat menggambarkan pemahaman konsep siswa secara menyeluruh sehingga guru belum dapat mengetahui seluruh struktur kognitif siswa (Setyawardani *et al.*, 2012: 86). Instrumen asesmen yang digunakan dalam sains kebanyakan sudah menyertakan lebih dari satu representasi, namun instrumen asesmen tersebut masih didominasi oleh persoalan representasi matematik sehingga belum dapat mengevaluasi pemahaman konsep siswa secara menyeluruh. Asesmen yang digunakan juga belum dapat memberikan informasi berkaitan dengan representasi apa, siswa lebih banyak menjawab benar atau salah. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Portolez *et al.* (2007), Cock (2012), dan Kohl *et al.* (2006), bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa dapat berbeda-beda sesuai format representasi suatu masalah disajikan. Dengan demikian, diperoleh kesimpulan bahwa multiskills dalam Sains berbasis NGSS yang dikembangkan peneliti sebagai dasar penyusunan alat evaluasi dan asesmen, menawarkan evaluasi terhadap pemahaman konsep siswa secara akurat dan menyeluruh sehingga dapat menggambarkan struktur kognitif siswa. Walaupun begitu, pengembangan instrumen evaluasi berbasis multi representasi dan berorientasi NGSS terhitung masih sedikit dilakukan.

Dalam dekade terakhir ini, ada penekanan kuat pada arah asesmen pembelajaran Sains berorientasi keterampilan abad 21, yang mengukur proses pembelajaran mencakup sikap dan keterampilan dan hasil belajar ranah kognitif.

B. Fungsi dan Tujuan Penilaian

1. Fungsi Penilaian

Fungsi penilaian dalam sistem pembelajaran bidang sains, sebagai:

- a. Alat untuk menentukan tercapaitidaknya tujuan pembelajaran. Dengan fungsi ini maka penilaian harus mengacu pada rumusan kompetensi dasar, indikator, dan tujuan pembelajaran;
- b. Umpan balik bagi perbaikan proses pembelajaran. Perbaikan mungkin dilakukan pada tujuan pembelajaran, kegiatan belajar siswa, strategi mengajar guru, dan lain-lain;
- c. Dasar dalam menyusun laporan kemajuan belajar siswa kepada orang tuanya. Dalam laporan tersebut dituliskan kemampuan dan kecakapan belajar siswa dalam berbagai bidang pelajaran.

2. Tujuan Penilaian

Manfaat yang diharapkan dalam penulisan buku ini, dapat dirumuskan sebagai berikut.

- a. mendeskripsikan kecakapan belajar sehingga diperoleh informasi kelebihan dan kekurangan para siswa;
- b. mengetahui keberhasilan proses pendidikan dan pengajaran di sekolah;
- c. menentukan tindak lanjut hasil penilaian. Melakukan perbaikan dan penyempurnaan pembelajaran dan pendidikan secara menyeluruh dan srategi pembelajarannya;
- d. memberi pertanggungjawaban dari pihak sekolah kepada pihak-pihak yang berkepentingan.

ASESMEN MENGACUTIGA RANAH PENDIDIKAN

A. Asesmen Kognitif (Penalaran)**1. Prinsip-Prinsip Penalaran**

Dalam membahas tentang penalaran ada sejumlah prinsip yang perlu diperhatikan. Prinsip-prinsip tersebut adalah sebagai berikut.

Prinsip 1

Di antara semua jenis target prestasi (pengetahuan, penalaran, keterampilan, produk, dan sikap), tidak ada yang lebih penting dari penalaran. Tanpa menguasai penalaran dengan baik, guru dan siswa tidak akan berhasil dalam pembelajaran. Masing-masing jenis target prestasi saling mendukung satu sama lain. Dasar dari penalaran adalah pengetahuan. Ketika siswa telah memiliki pengetahuan, siswa akan dapat menggunakan pengetahuan tersebut untuk memecahkan masalah. Lebih lanjut, pengetahuan, penalaran, dan keterampilan yang lebih kompleks dapat dikembangkan. Selanjutnya, guru dapat menugaskan siswa menggunakan pengetahuan, penalaran, dan keterampilan untuk menciptakan produk.

Prinsip 2

Pembedaan istilah antara berpikir tingkat rendah dan berpikir tingkat tinggi kurang tepat. Ketika kita membedakan antara berpikir tingkat rendah dan berpikir tingkat tinggi, berpikir tingkat rendah selalu diasosiasikan dengan penguasaan pengetahuan konten. Akibatnya, penguasaan konten dikaitkan dengan kurang adanya tantangan akademik sehingga hasil-hasil pendidikan dianggap kurang bernilai. Di samping itu, akan terjadi

penghilangan makna terhadap dasar-dasar penalaran dan kompetensi akademik.

Kebiasaan memberi label berpikir tingkat tinggi dan berpikir tingkat rendah mempunyai dampak yang kurang baik (Stiggins, 1994). Hal ini akan menyebabkan guru-guru kurang menekankan pada pengetahuan materi subjek. Ketika siswa memecahkan masalah, tidak ada istilah berpikir tingkat rendah. Artinya, semua aspek penalaran diperlukan untuk memecahkan masalah.

Di lain pihak, beberapa ahli setuju dengan penggunaan istilah (keterampilan) berpikir tingkat rendah dan (keterampilan) berpikir tingkat tinggi (Lubezky, Dori dan Zoller, 2004; Stamoviasis, *et al.*, 2005). Hal ini disebabkan oleh diperlukan penalaran yang berbeda untuk memecahkan masalah-masalah yang mempunyai tingkat kesulitan yang berbeda.

Prinsip 3

Kita tidak perlu mengajar siswa untuk berpikir. Kebanyakan siswa merupakan pemikir alami ketika mereka memasuki sekolah. Ini berarti bahwa, mereka telah memiliki proses berpikir yang diperlukan untuk hidup dan bahkan untuk berhasil di sekolah dan di luar sekolah (Stiggins, 1994). Siswa dapat berinteraksi dengan dunianya, memecahkan masalah, dan mengkonstruksi makna dari pengalaman. Tantangan yang dihadapi siswa selama pembelajaran akan membantu mereka mengorganisasikan proses berpikirnya sehingga mereka dapat bernalar secara efektif untuk dapat memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Pendapat yang sedikit berbeda dikemukakan oleh Zohar (1994), yang mengatakan bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi tidak akan berkembang tanpa usaha yang secara eksplisit dan disengaja ditanamkan

dalam pengembangannya. Sementara itu, Meyer (1986) menyatakan bahwa seorang siswa tidak akan dapat mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dengan baik tanpa ditantang untuk berlatih menggunakannya dalam pembelajaran.

Prinsip 4

Guru tidak perlu mengakses kemampuan penalaran siswa. Melalui pemahaman konseptual tentang proses penalaran, siswa akan dapat memonitor penalarannya sendiri dan penalaran orang lain. Pekerjaan guru adalah membantu bagaimana siswa dapat mengorganisasikan penalarannya dengan cara produktif, mengajar bagaimana memonitor penelaraannya, dan memberikan dukungan positif ketika siswa mengalami penurunan motivasi dalam bernalar.

2. Taksonomi Ranah Kognitif Bloom

Berawal dari tahun 1948, sebuah kelompok pendidik melakukan tugas mengklasifikasikan tujuan pendidikan untuk mengembangkan sebuah sistem klasifikasi dalam tiga ranah, yaitu kognitif, afektif, dan psikomotor. Pekerjaan pada ranah kognitif diselesaikan pada tahun 1956 dan secara umum disebut Taksonomi Ranah Kognitif Bloom (*Bloom's Taxonomy of the Cognitive Ranah*)(Bloom et al., 1956; dalam Huit, 2004)

Selama beberapa dekade, hampir semua asesmen berpikir tingkat tinggi berpusat pada Taksonomi Ranah Kognitif Bloom (Bloom, 1956; dalam Stiggins, 1994). Taksonomi Ranah Kognitif Bloom ini terdiri dari enam operasi kognitif, yaitu pengetahuan, pemahaman, analisis, sintesis, dan evaluasi, yang masing-masing menunjukkan level berpikir. Makin ke menuju ke arah level ranah kognitif evaluasi, makin tinggi level

berpikir yang ditunjukkan. Sebagai contoh, mengingat lebih mudah dari pada memahami, dan memahami lebih mudah dari pada menerapkan. Tingkatan kesulitan ini merefleksikan kesulitan dalam proses belajar mengajar. Ranah pengetahuan, pemahaman, dan aplikasi termasuk dalam keterampilan berpikir tingkat rendah, sedangkan ranah analisis, sintesis, dan evaluasi termasuk dalam keterampilan berpikir tingkat tinggi. Level-level ranah kognitif Bloom ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Untuk menilai dimensi berpikir siswa, guru-guru dapat mengajukan pertanyaan yang berhubungan dengan level berpikir dari Ranah Kognitif Bloom. Beberapa contoh pertanyaan ditunjukkan pada Tabel 2.1. Pada Tabel 2.1 juga ditunjukkan kata-kata pemandu yang dapat digunakan dalam asesmen.

Tabel 2.1 Taksonomi Bloom – Ranah Kognitif

Level (Tingkatan)	Definisi	Kata-kata Pemandu	Contoh Persoalan
Pengetahuan (<i>Knowledge</i>)	Dapat mengingat istilah, fakta, prosedur, hubungan, konsep (level paling rendah)	Mendaftarkan, memberi nama, menggambar sketsa, memperbanyak, mendefinisikan, menguraikan	<ul style="list-style-type: none"> ○ Apa lambang atom dari tembaga? ○ Menyebutkan nama-nama planet ○ Apa yang dimaksud dengan ikatan kimia!
Pemahaman (<i>Comprehension</i>)	Memahami makna materi yang dipelajari, dapat menginterpretasikan dan menyatakan kembali dengan kata-kata sendiri	Menjelaskan, menginterpretasi, menyatakan kembali, menerjemahkan, memparafrase, meringkas	<ul style="list-style-type: none"> ○ Nyatakan dengan kata-kata sendiri bagaimana bunyi hukum perbandingan tetap! ○ Dapat menjelaskan sifat bayangan yg dibentuk oleh cermin datar

Aplikasi (<i>Application</i>)	Dapat menggunakan materi yang dipelajari pada konteks baru, dunia nyata	Menunjukkan, memanipulasi, mengoperasikan, memodifikasi, menggunakan, menghasilkan	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mengapa reaksi-reaksi dalam tubuh berlangsung pada suhu rendah (37°C)? ○ Dapat menggunakan hukum Newton dalam memecahkan persoalan
Analisis (<i>Analysis</i>)	Memahami bagian komponen dari sesuatu dan dapat mengkatagorikan unsur-unsur secara bijaksana	Menguraikan, mengkatagorikan, mengklasifikasikan, membedakan, menguraikan	<ul style="list-style-type: none"> ○ Apa perbedaan antara larutan dan koloid? ○ Membedakan energi kinetik dan energi potensial
Sintesis (<i>Synthesis</i>)	Dapat menggabungkan pengetahuan, konsep, dan pemahaman yang terpisah menjadi suatu yang utuh/kesatuan	Menggabungkan, menghubungkan, mengkatagorikan, merakit, mereorganisasi	<ul style="list-style-type: none"> ○ Dapat membuat rangkain listrik dengan susunan hambatan seri-paralel
Evaluasi (<i>Evaluation</i>)	Dapat mempertimbangkan nilai dan kesesuaian sesuatu dengan menerapkan kriteria yang sesuai dengan cara yang logis	Mengevaluasi, menilai, mempertimbangkan, memutuskan, mempertahankan	<ul style="list-style-type: none"> ○ Dapat memilih metode yang lebih baik dalam merancang suatu eksperimen

Dalam pembuatan asesmen, semua tingkatan ranah kognitif Bloom dapat digunakan metode respon terbatas kecuali untuk tingkat evaluasi. Metode esai, asesmen performance, dan komunikasi personal dapat digunakan untuk semua tingkatan ranah kognitif. Seperti terlihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Kesesuaian Metode dengan Target

Tingkatan Ranah Kognitif Bloom	Metode Asesmen			
	Respon Terbatas	Esai	Performance Assessment	Komunikasi Personal
Pengetahuan	✓	✓	✓	✓
Pemahaman	✓	✓	✓	✓
Aplikasi	✓	✓	✓	✓
Analisis	✓	✓	✓	✓
Sintesis	✓	✓	✓	✓
Evaluasi	X	✓	✓	✓

Keterangan: ✓ = Dapat digunakan; X = Tidak dapat digunakan;

3. Taksonomi Ranah Kognitif Bloom yang Direvisi

Revisi terhadap Taksonomi Ranah Kognitif Bloom dilakukan oleh Anderson dan Krathwohl (2001). Hasil revisi adalah penggantian sintesis dengan *create* (mencipta) dan posisinya berada setelah evaluasi. Revisi taksonomi Bloom ranah kognitif disajikan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Dimensi Proses Kognitif

Kategori & Proses Kognitif	Istilah Lain	Definisi	Contoh
1. Mengingat (<i>Remembering</i>)- Memanggil kembali pengetahuan yang relevan dari memori jangkapanjang (<i>long memory</i>)			
1.1 Mengenal (<i>Recognizing</i>)	Mengidentifikasi (<i>Identifying</i>)	Menempatkan pengetahuan di <i>long memory</i> sesuai dengan materi yang disajikan	Mengenal simbol besaran dalam sains (Contoh: percepatan benda-simbolnya adalah a, dsb)
1.2 Mengungkap/mengingat kembali/menghafal (<i>Recalling</i>)	Menelusuri (<i>Retrieving</i>)	Menelusuri pengetahuan yang relevan dari <i>long memory</i>	Mengingat kembali (Contoh: $7 \times 3 = \dots$)

2. Mengerti (<i>Understanding</i>) -Membangun makna dari pesan pembelajaran, lisan, tulisan, dan komunikasi			
2.1 Interpretasi (<i>Interpreting</i>)	Menjelaskan (<i>clarifying</i>), menafsirkan (<i>paraphrasing</i>), menyajikan (<i>representing</i>), translasi (<i>translating</i>)	Mengubah bentuk penyajian.	Mengubah kalimat dengan kata-kata ke dalam persamaan dan simbol (Contoh: Massa suatu benda merupakan perkalian volume benda dengan massa jenis benda, $M=V \times \rho$)
2.2 Menerangkan dengan contoh (<i>Exemplifying</i>)	Menggambarkan (<i>Illustrating</i>) dan mencontohkan (<i>Instantiating</i>)	Menemukan contoh spesifik atau menggambarkan konsep atau prinsip	Menggambarkan bagaimana segi tiga siku-siku. Berikan contoh dari senyawa organik
2.3 Mengklasifikasi (<i>Classifying</i>)	Mengkategorikan (<i>Categorizing</i>), mengelompokkan (<i>subsuming</i>)	Menetapkan dalam kelompoknya	Mengelompokkan benda logam dan bukan logam. Tentukan apakah merkurius termasuk logam atau non logam
2.4 Merangkum (<i>Summarizing</i>)	Mengabstraksi (<i>Abstracting</i>), menggeneralisasi (<i>generalizing</i>)	Mengabstraksi tema umum	Setelah membaca sejarah penemuan listrik diminta untuk membuat rangkuman
2.5 Inferensi (<i>Infering</i>)	Menyimpulkan (<i>concluding</i>), ekstrapolasi (<i>extrapolating</i>), interpolasi (<i>interpolating</i>), prediksi (<i>predicting</i>)	Membuat kesimpulan yg masuk akal dari informasi yg disajikan	Menyimpulkan hubungan dua variabel $V=IR$ (R konstanta, V =tegangan, I =kuat arus listrik)
2.6 Komparasi (<i>Comparing</i>)	Mengkontraskan (<i>Constrating</i>), memetakan (<i>mapping</i>), mencocokkan (<i>matching</i>)	Mendeteksi kesesuaian antara dua atau lebih; benda, ide, peristiwa, dsb	Apa perbedaan dan persamaan antara arus listrik yang melewati penghantar dengan peristiwa air yang mengalir dalam pipa?
2.7 Eksplanasi (<i>Explaining</i>)	Membangun model (<i>Constructing model</i>)	Membangun hubungan sebab akibat dari suatu sistem	Bagaimana efek penyinaran pada suatu benda

3. Menerapkan (<i>Applying</i>) - Menggunakan prosedur pada situasi yang diberikan (tertentu)			
3.1 Melaksanakan (<i>Executing</i>)	Melaksanakan (<i>Carrying out</i>)	Menerapkan prosedur untuk tugas yang sudah biasa (<i>familiar</i>)	Menerapkan hukum Newton kedua untuk situasi yang tepat
3.2 Implementasi (<i>Implementing</i>)	Menggunakan (<i>Using</i>)	Menerapkan prosedur untuk tugas yg tidak biasa (<i>unfamiliar</i>)	Menjawab pertanyaan penelitian (bagaimana meningkatkan kinerja suatu alat)
4. Menganalisis (<i>Analyzing</i>)- Menguraikan materi ke dalam bagian-bagiannya dan menentukan bagaimana bagian-bagian tersebut berhubungan satu dengan yang lain.			
4.1 Deferensiasi (<i>Differentiating</i>)	Membedakan (<i>Discriminating, distinguishing</i>), memfokuskan (<i>focusing</i>), menyeleksi (<i>selecting</i>)	Membedakan bagian yang relevan dari yang tidak relevan atau bagian yang penting dari yang tidak penting	Membedakan bilangan prima dan bukan prima. Membedakan buah apel dengan buah jeruk
4.2 Mengorganisasi (<i>Organizing</i>)	Menemukan (<i>Finding</i>), koherensi (<i>coherence</i>), perpaduan (<i>integrating</i>), membuat garis besar (<i>outlining</i>), menguraikan (<i>parsing</i>), membentuk (<i>structuring</i>)	Menetapkan bagaimana bagian-bagian atau fungsi di dalam struktur	Bagaimana prosedur menyusun suatu laporan penelitian
4.3 Mengetahui maksud (<i>Attributing</i>)	Dekonstruksi (<i>Deconstructing</i>)	Menetapkan pandangan, bias, nilai/ maksud	Menentukan maksud penulis dari paparan-nya

5. Mengevaluasi (<i>Evaluating</i>)- Membuat pertimbangan berdasarkan kriteria dan standar			
5.1 Mengecek (<i>Checking</i>)	Koordinasi (<i>Coordinating</i>), mendeteksi (<i>detecting</i>), memonitor (<i>monitoring</i>), menguji (<i>testing</i>)	Mendeteksi ketidak-konsistenan atau alasan yg tidak masuk akal pada suatu proses atau produk; menemukan apakah suatu proses atau produk mempunyai konsistensi internal; medeteksi efektivitas prosedur yang diterapkan	Memeriksa apakah kesimpulan dari sebuah penelitian ditarik dari data hasil observasi
5.2 Mengkritisi (<i>Critiquing</i>)	Mempertimbangkan (<i>Judging</i>)	Mendeteksi ketidak-konsistenan antara produk dengan kriteria luar; menemukan apakah suatu proses atau produk mempunyai konsistensi luar; mendeteksi ketepatan prosedur dengan masalah yg diberikan	Mempertimbangkan dua metode yang pa-ling baik untuk memecahkan masalah
6. Mencipta (<i>Creating</i>)- Menggabungkan unsur-unsur secara bersama untuk membentuk suatu hubungan yang fungsional; mengorganisasi kembali bagian-bagian ke dalam pola atau struktur yang baru			
6.1 Membangun (<i>Generating</i>)	Berhipotesis (<i>Hypothesizing</i>)	Mengusulkan hipotesis berdasarkan kriteria	Membangun hipotesis
6.2 Merencanakan (<i>Planning</i>)	Merancang (<i>Designing</i>)	Memikirkan suatu prosedur untuk menyelesaikan tugas	Menguji hipotesis
6.3 Menghasilkan (<i>Producing</i>)	Menyusun (<i>Constructing</i>)	Menemukan suatu produk	Membuat bel listrik dengan frekuensi tertentu

Tabel 2.4 menunjukkan hubungan antara target dalam ranah kognitif Bloom yang direvisi dan metode asesmennya.

Tabel 2.4 Kesesuaian Metode dengan Target

Tingkatan Ranah Kognitif Bloom	Metode asesmen			
	Respon terbatas	Esai	<i>Performance assessment</i>	Komunikasi personal
Pengetahuan	✓	✓	✓	✓
Pemahaman	✓	✓	✓	✓
Aplikasi	✓	✓	✓	✓
Analisis	✓	✓	✓	✓
Evaluasi	X	✓	✓	✓
Penciptaan	✓	✓	✓	✓

Keterangan: ✓ = Dapat digunakan; X = Tidak dapat digunakan

4. Pemetaan Proses Kognitif dan Keterampilan Proses Sains

Jika proses kognitif dari Bloom yang direvisi dihubungkan dengan keterampilan proses sains, maka akan ada bagian-bagian yang tumpang tindih. Bagian-bagian yang tumpang tindih tersebut selengkapnya disajikan pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Hubungan Antara Proses Kognitif dari Bloom yang Direvisi dan Keterampilan Proses Sains

Level Kognitif	Proses Kognitif	Uraian Kemampuan	Jenis KPS
C2	Pemahaman		
	Interpretasi	Mengubah informasi yang diberikan ke dalam bentuk yang lain. (dari kata-kata ke bilangan atau sebaliknya)	Interpretasi Komunikasi
	Klasifikasi	Mengategorikan berdasarkan konsep umum atau prinsip	Klasifikasi
	Inferensi	Menyimpulkan secara induksi suatu pola yang didasarkan pada informasi	Inferensi Prediksi

C3	Aplikasi		
	Melaksanakan	Menerapkan prosedur untuk menyelesaikan masalah pada situasi yang biasa	Menerapkan konsep
	Menggunakan	Menerapkan prosedur untuk menyelesaikan masalah pada situasi yang tidak biasa	Menerapkan konsep
C6	Penciptaan		
	Berhipotesis	Menyusun hipotesis	Berhipotesis
	Merancang	Mengembangkan perencanaan/ metode untuk pemecahan masalah	Merencanakan percobaan/ penyelidikan
	Menghasilkan	Melaksanakan rencana untuk mendapatkan hasil	Melaksanakan percobaan

e. Berpikir Kritis Norris-Ennis

Norris dan Ennis (1989; dalam Stiggins, 1994) mengungkapkan satu set tahapan yang termasuk pada ranahberpikir kritis:

- (1) Mengklarifikasi isu dengan mengajukan pertanyaan kritis,
- (2) Mengumpulkan informasi tentang isu,
- (3) Mulai bernalar melalui sejumlah sudut pandang,
- (4) Mengumpulkan informasi dan melakukan analisis lebih lanjut, jika diperlukan,
- (5) Membuat dan mengkomunikasikan keputusan.

Di samping mengembangkan berpikir kritis yang berkaitan dengan ranah kognitif, Norris dan Ennis juga mengembangkan disposisi yang merupakan “jiwa kritis”. Berikut akan diuraikan tentang kemampuan (*ability*) dan disposisi kritis dari Norris dan Ennis.

a. Keterampilan Berpikir Kritis

Norris dan Ennis (1989; dalam Stiggins, 1994) menyatakan “berpikir kritis merupakan berpikir masuk akal dan reflektif yang difokuskan pada pengambilan keputusan tentang apa yang dilakukan atau diyakini”. Berpikir yang masuk akal artinya proses berpikir didasarkan atas fakta-fakta untuk menghasilkan keputusan yang terbaik. Reflektif artinya mencari dengan sadar dan tegas kemungkinan solusi yang terbaik. Dengan demikian, berpikir kritis, menurut Norris dan Ennis, adalah berpikir yang terarah pada tujuan. Tujuan dari berpikir kritis adalah mengevaluasi tindakan atau keyakinan yang terbaik.

Norris dan Ennis memfokuskan kerangkanya pada proses berpikir yang melibatkan pengumpulan informasi dan penerapan kriteria untuk mempertimbangkan serangkaian tindakan atau pandangan yang berbeda. Ini tampaknya sesuai dengan level berpikir evaluatif dari Bloom. Proses berpikir dari Norris dan Ennis disajikan pada Tabel 2.6, terdiri dari lima tahap proses berpikir.

Untuk mengilustrasikan proses berpikir siswa dalam bidang sains akan bahas suatu isu atau masalah, yaitu “Mengapa gas buangan kendaraan bermotor berbahaya bagi manusia”. Pertanyaan ini merupakan pertanyaan *open-ended*. Dalam memecahkan masalah ini, siswa mengikuti tahapan proses berpikir dari Norris dan Ennis (1989) yaitu: 1) melakukan klarifikasi

dasar terhadap suatu masalah; 2) mengumpulkan informasi dasar; 3) membuat inferensi; 4) melakukan klarifikasi lanjut; dan 5) membuat dan mengkomunikasikan kesimpulan terbaik. Tahapan ini dijelaskan secara detail pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Kerangka Berpikir Kritis Norris dan Ennis

Tahap dalam proses	Berpikir yang diperlukan	Contoh praktis	Contoh dalam kimia
Melakukan klarifikasi dasar terhadap masalah	Memahami isu dengan cermat	Akankah saya tinggal di rumah dan belajar atau mengunjungi teman?	<ul style="list-style-type: none"> • Apakah pembakaran bensin berlangsung sempurna atau tidak? • Apakah bensin mengandung TEL (<i>tetra ethyl lead</i>)?
	Menganalisis sudut pandang	Jika saya tinggal di rumah, artinya ... Jika saya pergi, artinya ...	<ul style="list-style-type: none"> • Jika pembakaran tidak sempurna, maka akan dihasilkan gas CO • Jika bensin mengandung TEL, maka pembakaran akan menghasilkan logam Pb
	Bertanya dan menjawab pertanyaan yang mengklarifikasi dan menantang	<ul style="list-style-type: none"> • Apa keuntungan dari setiap tindakan? • Berapa biaya masing-masing? 	<ul style="list-style-type: none"> • Apa akibat yang ditimbulkan oleh gas CO dan logam Pb?

Mengumpulkan informasi dasar	Mempertimbangkan kredibilitas berbagai sumber informasi	<ul style="list-style-type: none"> • Siapa yang dapat membantu saya dengan efektif? 	<ul style="list-style-type: none"> • Apakah informasi tentang bahaya gas CO dan logam Pb dalam buku-buku kimia lingkungan valid? • Apakah informasi tentang bahaya gas CO dan logam Pb dari dokter valid? • Apakah informasi tentang bahaya gas CO dan logam Pb dari ahli gizi valid?
	Mengumpulkan dan menilai informasi	<ul style="list-style-type: none"> • Ketika ditanya, teman saya berkata ... • Ketika ditanya, orang tua saya berkata ... 	<ul style="list-style-type: none"> • Mempelajari bahaya dari gas CO & logam Pb dari buku-buku kimia lingkungan, dari ahli lingkungan, dan dokter.
Membuat inferensi	Membuat dan menilai deduksi dengan menggunakan informasi yang ada	<ul style="list-style-type: none"> • Jika saya pergi, implikasinya ... • Jika saya tinggal di rumah, implikasinya ... 	<ul style="list-style-type: none"> • Jika gas CO ter-hirup, maka gas CO akan terikat lebih kuat pada Hb daripada gas O₂. Akibatnya, tubuh akan kekurangan oksigen. • Jika partikulat logam Pb terhirup, maka Pb dapat mengkoagulasi protein (enzim) dalam tubuh. Akibatnya, sistem metabolisme dan sistem saraf akan terganggu.
	Membuat dan menilai induksi	<ul style="list-style-type: none"> • Bagaimana saya dapat memenuhi kebutuhan? 	<ul style="list-style-type: none"> • Bagaimana Hb dapat mengikat gas CO? • Bagaimana logam Pb dapat meng-koagulasi protein?
	Membuat dan menilai pertimbangan yang bermanfaat	<ul style="list-style-type: none"> • Kebutuhan mana yang paling penting? 	<ul style="list-style-type: none"> • Mana yang lebih berbahaya antara gas CO dan Logam Pb?

Melakukan klarifikasi lanjut	Mendefinisikan istilah dan menentukan definisi, jika diperlukan	<ul style="list-style-type: none"> • Apa makna dari hukuman? • Apa makna dari persahabatan? 	<ul style="list-style-type: none"> • Apa makna dari koagulasi? • Apa makna dari partikulat?
	Mengidentifikasi-asumsi	<ul style="list-style-type: none"> • Belajar itu baik • Saya belajar sekarang • Teman itu penting 	<ul style="list-style-type: none"> • Gas CO beracun • Logam Pb merupakan logam berat • Logam berat beracun
Membuat dan mengkomunikasikan kesimpulan yang terbaik	Memutuskan suatu tindakan	<ul style="list-style-type: none"> • Anda memutuskan 	<ul style="list-style-type: none"> • Gas buangan kendaraan bermotor mengandung gas gas CO dan logam Pb
	Mengkomunikasikan keputusan kepada orang lain	<ul style="list-style-type: none"> • Mengkomunikasikan kepada semua orang 	<ul style="list-style-type: none"> • Mempresentasikan kesimpulan dalam diskusi kelas

b. Jiwa Kritis

Jiwa kritis dari Norris dan Ennis (1989; dalam Stiggins, 1994) meliputi: kebutuhan untuk berpikir logis, berusaha keras untuk memiliki pengetahuan luas dari sumber-sumber yang kredibel, berwawasan atau berpandangan luas, dan memperoleh kesenangan pribadi dalam hubungannya dengan cara pemecahan masalah-masalah yang kompleks. Karena jenis-jenis disposisi ini merupakan hasil afektif, asesmen dari disposisi ini dibahas pada Bab 12 dalam buku Stiggins (1994). Namun, Norris dan Ennis berpendapat bahwa alat-alat intelektual dapat menjadi tidak berguna, jika tidak ada tanggung jawab untuk menggunakannya.

c. Kesesuaian Metode dengan Target

Kerangka kerja Norris dan Ennis mengungkapkan bahwa penalaran kompleks memerlukan penggunaan terintegrasi dari sejumlah proses berpikir. Karena kompleksitasnya, kerangka kerja Norris dan Ennis ini tidak cocok dengan asesmen respon terbatas (Stiggins, 1994). Pendapat berbeda diungkapkan oleh Facione (1990), yaitu berpikir kritis dapat diases dengan asesmen pilihan ganda. Di lain pihak, kita dapat menggunakan asesmen esai untuk memperoleh informasi tentang penalaran dan pemahaman yang kompleks. Di samping itu, kita dapat menggunakan asesmen esai sebagai alat untuk menguraikan tentang proses penalaran siswa.

B. Asesmen Unjuk Kerja (*Performance Assessment*)

Performance assessment sangat baik digunakan untuk mengases penalaran. Kita dapat mengajukan suatu isu kepada siswa baik individu maupun kelompok dan kemudian mengases keterampilan berpikir kritisnya. Di samping menggunakan *performance assessment*, kita juga dapat menyelidiki penalaran siswa melalui komunikasi personal dengan pengajuan pertanyaan-pertanyaan strategis. Atau, kita dapat memotivasi siswa untuk memikirkan kriteria penskoran esai, kriteria penskoran *performance assessment*, atau suatu daftar cek tentang tahap-tahap penting dalam proses berpikir Norris dan Ennis. Karena siswa menginternalisasi visi dan merefleksikan pekerjaannya sendiri, mereka akan menjadi pemikir yang kritis.

Hubungan antara berpikir kritis Norris dan Ennis dan metode asesmen ditunjukkan pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7 Hubungan antara Berpikir Kritis Norris dan Ennis (1989) dan Metode Asesmen

Level ranah	Metode asesmen			
	Respon terbatas	Esai	Performance	Personal Communication
Berpikir kritis Norris & Ennis (1989)	X	✓	✓	✓

Keterangan: V= Dapat digunakan; X = Tidak dapat digunakan

1. Pengertian Asesmen Unjuk kerja (*Performance assessment*)

Asesmen unjuk kerja (*performance assessment*) adalah tes yang melibatkan demonstrasi pengetahuan atau keterampilan yang aktual dalam kehidupan nyata (Feuer dan Fulton, 1993; Hambleton, 1996; dalam Slavin, 2000). Menurut Arends (2001), *performance assessment* adalah tes yang menginginkan siswa mendemonstrasikan kinerjanya pada tugas tertentu, seperti: menulis esai, melakukan eksperimen, memecahkan masalah, menyanyi, atau mewarnai gambar. *Performance assessment* merupakan tes yang digunakan untuk kompetensi yang berhubungan dengan praktik, misalnya praktik di laboratorium (Depdiknas, 2003). Menurut Stiggins (1994), *performance assessment* melibatkan siswa dalam aktivitas yang menunjukkan keterampilan-keterampilan tertentu dan atau menciptakan produk yang spesifik. Berdasarkan beberapa pendapat di atas, *performance assessment* merupakan penilaian terhadap kinerja yang dapat berupa keterampilan tugas-tugas tertentu, dan hasil karya yang diciptakan.

2. Pelaksanaan *Performance Assessment*

Performance assessment dapat direncanakan dan dikembangkan oleh guru, praktisi pendidikan, praktisi, dan tim pengembang evaluasi lainnya.

Bentuk-bentuk tes kinerja yang telah siap pakai dapat ditemukan dalam buku-buku yang telah diterbitkan, akan tetapi apabila akan menggunakan tes tersebut dalam kelas, guru harus mempertimbangkan kualitas dan kondisi kelas. Asesmen merupakan bagian yang terintegrasi di dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, guru merupakan penentu utama dalam menentukan sifat, fokus, dan kriteria performans yang diinginkan.

Pelaksanaan *performance assessment* dilakukan secara berke-lanjutan selama proses pembelajaran berlangsung, dalam rangka mencapai kompetensi yang diharapkan. *Performance assessment* dapat dilakukan di dalam atau di luar kelas. Hasil asesmen dapat digunakan oleh guru siswa, orang tua, sekolah, dan masyarakat.

3. Perlunya Dikembangkan *Performance Assessment*

Performance assessment merupakan asesmen yang melibatkan siswa dalam aktivitas yang memerlukan demonstrasi keterampilan-keterampilan tertentu dan atau menciptakan produk yang spesifik, sehingga metodologi *performance assessment* memungkinkan kita untuk menilai dampak pendidikan yang kompleks yang tidak dapat diungkapkan melalui tes kertas dan pensil. Metodologi *performance assessment*, memungkinkan kita mengamati performan siswa atau menguji produk yang diciptakan, dan menilai tingkat kemahiran yang ditunjukkan. Seperti halnya pada asesmen esai, pengamatan yang dilakukan digunakan untuk membuat penilaian subjektif tentang tingkat pencapaian kemampuan (dalam rentang paling rendah sampai paling tinggi). Evaluasi tersebut didasarkan pada perbandingan kinerja siswa dengan standar terbaik yang ditentukan lebih dahulu.

4. Komponen-komponen Dasar *Performance Assessment*

Terdapat tiga komponen dasar dan sembilan langkah dalam mendesain dan mengembangkan *performance assessment*, seperti yang terdapat dalam Tabel 2.8.

Tabel 2.8 Komponen Dasar dalam Mengembangkan *Performance Assessment*

Komponen Dasar/Faktor Desain	Pilihan-pilihan
1. Penjelasan Kinerja <ol style="list-style-type: none"> a. Sifat kinerja b. Fokus asesmen c. Krteria kinerja 	Perilaku yang didemonstrasikan Produk yang diciptakan Kinerja individual Kinerja kelompok Merefleksikan aspek kunci dari target spesifik
2. Pengembangan Latihan <ol style="list-style-type: none"> a. Sifat latihan b. Isi latihan c. Banyaknya latihan 	Tugas terstruktur Peristiwa yang terjadi secara alami Mendefinisikan target, kondisi, dan standar Fungsi tujuan, target, dan sumber yang tersedia
3. Penskoran dan pencatatan hasil <ol style="list-style-type: none"> a. tingkat kerincian dari hasil-hasil b. prosedur pencacatan c. menentukan penilai 	Menyeluruh, secara analitik (cermat) <i>Checklist, rating, anecdotal record</i> Guru, ahli dari luar, <i>self-assessment</i> oleh siswa, <i>student peer evaluation</i>

4. Penjelasan Kinerja

Pengguna instrumen mempunyai kebebasan untuk memilih target kemampuan yang paling dekat di dalam rentangan yang luas. *Performance assessment* dipusatkan pada target-target tertentu dengan membuat 3

rancangan keputusan yang spesifik: (1) menentukan jenis kinerja yang akan diases (2) menentukan siapa yang akan mengases; (3) dan menentukan kriteria spesifik dari kinerja

a. Sifat-Sifat Kinerja

Kinerja dapat berupa seperangkat keterampilan tertentu atau tingkah laku yang harus didemonstrasikan oleh siswa. Dalam hal ini siswa diamati dalam proses atau selama mereka secara nyata melakukan sesuatu, dan dievaluasi kualitas kinerjanya. Pada sisi lain, kinerja juga dapat didefinisikan dalam hal jenis produk tertentu yang diciptakan. Penentuan jenis kinerja yang akan diases dapat ditinjau dari segi keterampilan, produk yang dihasilkan, atau keduanya. Misalnya mengamati siswa mengoperasikan komputer (sebagai keterampilan), dan mengevaluasi produk akhir yang dapat berupa program atau dokumen yang dihasilkan (sebagai produk).

b. Fokus Asesmen

Untuk menentukan fokus asesmen, harus dipahami bahwa *performance assessment* tidak hanya terpusat pada tingkah laku secara individual, tetapi dapat juga diterapkan untuk mengobservasi dan menilai fungsi kinerja siswa dalam kelompok. Pada pembelajaran kooperatif, evaluasi kerja tim dapat menunjukkan aplikasi yang sangat penting dan bermanfaat. Terdapat 2 jenis pengamatan yang perlu dipertimbangkan: a) pemfokusan tingkah laku interaksi dalam kelompok, dalam hal ini kelompok merupakan unit yang akan dianalisis kinerjanya, dan pengamat mengikuti cara kerja kelompok secara keseluruhan; b) bentuk observasi yang lain adalah memusatkan tingkah laku individu di dalam kelompok dan merangkul tingkah laku individu-individu dalam kelompok.

c. Kriteria Kinerja

Penentuan kinerja dan pelaku kinerja dapat dilakukan pada awal kegiatan. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penentuan kinerja adalah: (a) penspesifikasian dalam menuliskan semua elemen kunci dari kinerja, dan (b) mendefinisikan kinerja yang berurutan untuk masing-masing elemen; misalnya dimulai dengan menuliskan kualitasn kinerja yang paling jelek, paling bagus, dan di antaranya. Elemen-elemen kunci atau dimensi kinerja ini disebut kriteria kinerja.

Kejelasan dan kesesuaian kinerja adalah penting untuk *performance assessment* yang baik. Jika kriterianya jelas, maka hasil metodologi ini akan mudah diaplikasikan. Kriteria kinerja tidak hanya difokuskan pada dampak yang diharapkan, tetapi juga pada kejelasan pengungkapan kriteria kinerja.

2.1 Mengembangkan Latihan

Di dalam merancang latihan kinerja, harus dipikirkan cara yang dapat menyebabkan siswa melakukan hal-hal yang akan mengungkapkan tingkat kecakapan mereka, dan bagaimana membuat mereka menghasilkan dan menyajikan contoh suatu produk untuk diamati dan dievaluasi. Pada perencanaan harus ditentukan sifat latihan, jumlah latihan yang dibutuhkan, dan pengajaran aktual yang akan diberikan kepada pelaku kinerja.

Performance assessment menawarkan 2 pilihan latihan, untuk mengungkapkan kelebihan dari metodologi ini, khususnya ada 2 cara untuk memperoleh kinerja untuk tujuan evaluasi. Pilihan pertama adalah

pemberian latihan terstruktur, namun demikian sebelumnya perlu dilakukan penyiapan seperangkat pembelajaran yang rinci dan jenis kinerja yang diinginkan. Siswa mengetahui sepenuhnya tentang asesmen, siswa merefleksikan dan menyiapkan tugas ini, dan kemudian mereka menyediakan bukti kecakapan mereka. Misalnya siswa diminta untuk menyiapkan dan memberikan jenis pidato tertentu, melakukan beberapa jenis aktivitas atletik, atau menulis makalah.

Performance assessment juga menawarkan pilihan lain yang tidak terdapat dalam bentuk asesmen yang lain, misalnya guru dapat mengamati dan mengevaluasi beberapa jenis kinerja yang terjadi di kelas secara alami dan mengumpulkan informasi yang berguna tentang kinerja siswa pada umumnya. Asesmen yang disusun berdasarkan pada proses pengamatan dan penilaian diperbolehkan untuk kinerja ini, sedangkan yang lain tidak (hindari penggunaan tes benar atau salah). Guru juga dapat mengkombinasikan pengamatan yang berasal dari pelaksanaan latihan terstruktur dan dari kejadian alami untuk menghasilkan kebenaran informasi tentang target kemampuan yang sama. Misalnya guru bahasa Inggris mengevaluasi kecakapan menulis sehari-hari siswa yang dikumpulkan sebagai bentuk latihan.

Desain latihan berhubungan dengan isi aktual dari latihan. Seperti pada latihan esai, instruksi latihan terstruktur harus terdiri dari bermacam-macam kemampuan yang harus didemonstrasikan, kondisi dimana demonstrasi itu berlangsung, dan standar kualitas diterapkan dalam mengevaluasi kinerja.

Guru harus memutuskan berapa banyak latihan yang diperlukan untuk menyediakan sampel representatif dari semua pertanyaan penting yang harus diberikan dalam waktu yang ditentukan.

2.2 Penskoran dan Pencatatan Hasil-hasil

Jika suatu kinerja telah jelas dan latihan telah dikembangkan, maka prosedur untuk mengelola hasil harus ditetapkan seperti berikut ini.

a. Tingkat Kerincian Hasil-hasil

Pertama, guru harus memilih satu dari dua jenis skor yang dihasilkan dari asesmen. Pilihan pertama adalah mengevaluasi kinerja secara analitik dengan membuat penilaian yang independen dari masing-masing kriteria kinerja secara terpisah. Dalam hal ini kinerja adalah profil dalam penilaian individu. Pilihan kedua adalah menggunakan penskoran secara holistic/ menyeluruh. Keseluruhan penilaian dirancang berdasarkan kinerja yang dikombinasikan dengan semua kriteria kedalam suatu evaluasi. Pemilihan merupakan fungsi dari cara dimana hasil asesmen digunakan. Pada sistem penskoran analitik diperlukan ketepatan dan kecermatan yang tinggi, sedangkan pada sistem holistik tidak, dan biaya yang tidak terlalu mahal.

b. Prosedur Pencatatan

Kedua, proses desain harus mempertimbangkan metode yang spesifik untuk mentransfer kriteria kinerja kedalam informasi yang dapat digunakan melalui sistem prosedur pencatatan, hal ini menunjukkan fleksibilitas yang besar dari metodologi *performance assessment*. Para

pengguna mempunyai banyak pilihan: (a) mendaftar atribut-atribut yang diinginkan baik yang ada maupun tidak dalam kinerja; (b) berbagai macam skala penilaian kinerja; (c) pencatatan anekdot, yang menjaring deskripsi tulisan dari penilaian kinerja; (d) pencatatan dalam ingatan (*mental records*), pencatatan kinerja dalam memori evaluator untuk dipanggil dan digunakan kemudian.

Terakhir, para pengguna asesmen kinerja harus memutuskan siapa yang akan mengamati dan mengevaluasi kinerja. Dalam konteks kelas, kebanyakan evaluator adalah guru, karena evaluator kinerja harus memiliki visi yang jelas tentang kemampuan yang diinginkan dan mampu mengaplikasikan secara ketat dari kriteria kinerja. Sebagai pertimbangan, evaluasi dapat juga dipercayakan pada ahli untuk datang ke kelas dan berpartisipasi, atau pada siswa yang melakukan asesmen-sendiri (*self-assessment*) atau mengevaluasi masing-masing kinerja siswa yang lain (*peer-assessment*).

2.3 Mengembangkan *Performance Assessment*

Seperti halnya asesmen respon terbatas dan esai, pengembangan *performance assessment* dilakukan dalam tiga tahap, masing-masing tahap berhubungan satu sama lain dengan tiga komponen dasar. Pengembang harus menentukan kinerja yang akan dievaluasi, memikirkan latihan untuk menimbulkan perilaku yang diinginkan, dan mengembangkan metode untuk membuat dan mencatat penilaian. Tidak seperti bentuk-bentuk asesmen yang lain, bentuk ini memiliki fleksibilitas dalam tingkat bagian yang dikembangkan.

1. Faktor-faktor Konteks

Faktor penting yang perlu dipertimbangkan dalam proses memilih asesmen adalah kesesuaian target kemampuan untuk siswa dan kesesuaian metodologi *performance assessment* dengan target. Guru harus mengajukan pertanyaan praktis tertentu ketika memutuskan *performance assessment* adalah pilihan yang benar untuk konteks tertentu seperti: (1) apakah guru mempunyai keahlian yang diperlukan untuk mengembangkan kriteria yang jelas dan sesuai?; (2) apakah siswa mampu melaksanakan dalam cara yang diperlukan; (3) apa tujuan asesmen?; (4) bagaimana siswa yang jumlahnya banyak akan diases?; (5) apa lingkup target kemampuan yang akan diases?; (6) targetnya sederhana atau kompleks?; (7) apakah bahan-bahan yang diperlukan untuk melaksanakan dengan baik tersedia di sekolah dan/atau rumah?; (8) apakah sumber daya yang ada dapat digunakan untuk melakukan observasi dan penskoran yang diperlukan?; (9) adakah penulis buku, kolega, atau seseorang yang telah mengembangkan kriteria kinerja yang baik dan dihubungkan dengan latihan, yang dapat diadopsi dan digunakan?

2. Tahap-tahap Pengembangan

Tahap Satu: Mendefinisikan Kinerja

Tujuan mendefinisikan kinerja yang digunakan dalam konteks *performance assessment* adalah untuk mendeskripsikan keterampilan penting untuk didemonstrasikan dan/atau atribut penting dari produk yang diciptakan. *Performance assessment* juga meliputi evaluasi atau penilaian tentang tingkat kecakapan yang didemonstrasikan. Secara spesifik, pendesainan *performance assessment* bertujuan untuk menemukan

kosa kata yang digunakan dalam komunikasi satu sama lain dan dengan siswa-siswa tentang makna kinerja yang sukses. Pertanyaan kunci tentang asesmen adalah: (1) apakah guru-guru mengetahui apa yang dicari dalam *performance?*, tetapi pertanyaan yang lebih penting dalam pembelajaran adalah (2) apakah guru-guru mengetahui perbedaan antara *performance* yang sukses dan yang tidak, dan dapatkah guru menyampaikan perbedaan tersebut kepada siswa dengan cara yang bermakna bagi siswa?

a. Membuat Visi

Pada umumnya cara efektif untuk dapat menjawab dua pertanyaan di atas adalah menguasai keterampilan dan produk yang merefleksikan dampak nilai akademik dalam kelas. Guru tidak hanya harus mempersiapkan visi dengan baik sehingga dapat menggambarkan dan menjelaskan makna dari sukses, tetapi juga harus dapat menyampaikan makna tersebut pada yang lain sehingga membantu mereka menjadi *performer* utama. Visi merupakan kedalaman pemahaman yang harus dijangkau dalam kinerja yang diharapkan, sehingga dapat dicapai siswa melalui pembelajaran, contoh, dan praktek. Karena harus dibagi dengan siswa, kriteria kinerja tidak hanya eksis dalam pikiran asesor, tetapi harus diterjemahkan ke dalam kata-kata dan contoh-contoh.

b. Menemukan Bantuan dalam Membuat Visi

Banyak pendapat tentang pentingnya peningkatan dalam pengembangan metode asesmen yang baru, termasuk *performance assessment*. Bantuan kemungkinan dapat diperoleh dengan cara menghubungi orang-orang untuk mengetahui apakah mereka mempunyai pengembangan kriteria kinerja yang lengkap, atau mengetahui pihak-pihak lain yang memiliki. Bantuan juga dapat diperoleh dari kolega, sehingga setidaknya

didapatkan partner atau tim kecil untuk bekerja dalam pengembangan *performance assessment*.

c. Enam Langkah dalam Mengembangkan Kriteria

Jika kriteria kinerja harus dikembangkan sendiri, maka harus di lakukan analisis tugas atau produk dengan seksama, hal ini berarti harus dipertimbangkan keterampilan-keterampilan dan produk yang diminati dan menemukan unsur yang aktif. Langkah-langkah dalam mengembangkan kriteria adalah sebagai berikut.

- 1) Merefleksikan pengungkapan pendapat: proses pengembangan kriteria yang merefleksikan kecakapan pengajaran dimulai dengan sesi pengungkapan pendapat.
- 2) Memadatkan: mengkategorisasi banyak unsur sehingga siswa dapat merefleksikan prioritas tertinggi.
- 3) Mendefinisikan: mendefinisikan masing-masing dimensi secara jelas, dan bahasa yang sederhana.
- 4) Membedakan: menemukan beberapa kinerja aktual untuk melihat atau contoh produk belajar. Langkah ini dapat berupa analisis membandingkan/membedakan kasus-kasus.
- 5) Menjelaskan keberhasilan: menggunakan bahasa yang jelas dan contoh-contoh terbaik untuk menjelaskan secara rinci dalam kata-kata dan gambar dari masing-masing poin sepanjang rangkaian kinerja yang bervariasi, yang digunakan untuk mendefinisikan pentingnya dimensi kemampuan untuk diases.

- 6) Perbaikan dan peningkatan: mencoba kriteria kinerja untuk melihat apakah mereka benar-benar menangkap intisari kinerja.

d. Atribut-atribut dari Kriteria yang Baik

Quellmalz (1991), memberikan daftar standar untuk dibandingkan dengan kriteria kinerja di samping penilaian kualitas, menuliskan kriteria kinerja yang efektif sebagai berikut.

- 1) Mencerminkan semua komponen kinerja yang penting tentang patokan dalam pencapaian target.
- 2) Mengaplikasikan sesuai dengan konteks dan pada kondisi dimana kinerja terjadi secara alami.
- 3) Menyajikan dimensi kinerja dimana evaluator yang dilatih dapat mengaplikasikan secara konsisten pada serangkaian tugas yang mirip.
- 4) Cara pengembangannya sesuai/tepat untuk peserta ujian.
- 5) Dapat dipahami dan digunakan oleh semua partisipan dalam proses mengases kinerja, termasuk guru, orang tua, siswa, dan masyarakat.
- 6) Menghubungkan hasil-hasil asesmen secara langsung dalam proses pembuatan keputusan pembelajaran.
- 7) Menyediakan perangkat yang jelas dan dapat dipahami dari proses dokumentasi dan penyampaian tentang perkembangan siswa sepanjang waktu.

Tahap dua: Mendesain Latihan Kinerja

a. Sifat Latihan

Keputusan tentang apakah mempercayakan pada latihan terstruktur, peristiwa yang terjadi secara alami, atau kombinasi dari keduanya; dipengaruhi oleh beberapa faktor yang berhubungan dengan dampak yang akan diases dan lingkungan dimana asesmen dilakukan.

1) Fokus Asesmen

Latihan terstruktur dan peristiwa yang terjadi secara alami dapat membantu memperoleh target yang sedikit berbeda. Ketika *performance assessment* ditunda diumumkan, terlebih dahulu dan siswa diberi pembelajaran, bagaimana caranya mempersiapkan, agar dapat memaksimalkan motivasinya untuk melakukan dengan baik. Guru sering mencoba mendorong kemungkinan kinerja yang terbaik dengan cara membahas siswa yang diobservasi dari luar kelas (orang tua). Saat melakukan langkah ini dan membuat latihan terstruktur, guru mempersiapkan kondisi untuk mengases kemungkinan kinerja terbaik siswa, dibawah kondisi motivasi maksimum.

Kadang-kadang guru tidak dapat melihat secara obyektif kemungkinan terbaik kinerja siswa. Misalnya diinginkan siswa menerapkan aturan keselamatan kerja di laboratorium setiap waktu (dibawah motivasi pada umumnya), berbeda ketika mereka berpikir akan dievaluasi (motivasi maksimum). Observasi selama peristiwa di kelas yang terjadi secara alami, memungkinkan guru untuk memperolehnya kemudian. Dari sudut pandang kontrol kualitas asesmen, tujuan asesmen harus jelas, dan kriteria

kinerja secara eksplisit sangat penting, tetapi tujuan asesmen adalah untuk melihat ketika siswa bertindak secara spontan dalam *setting* kinerja.

2) Waktu yang Tersedia untuk Mengases

Jika mengases peristiwa yang terjadi secara alami untuk mengumpulkan bukti kecakapan siswa, maka tidak perlu disediakan waktu secara khusus, tetapi apabila menyajikan latihan terstruktur diperlukan waktu secara khusus.

3) Ketersediaan Bukti Secara Alami

Kelas merupakan tempat yang menyediakan bukti secara alami tentang kecakapan siswa. Di dalam kelas guru dan siswa menghabiskan waktu lebih banyak daripada dengan orang tua siswa, dan berinteraksi secara konstan dalam melihat, bekerja, berbicara, dan belajar.

4) Asesmen Secara Spontan

Performance assessment pada poin ini dilukiskan sebagai asesmen yang terstruktur dan direncanakan sebelumnya, tetapi guru-guru mengetahui bahwa asesmen kadang-kadang spontan. Kejadian di kelas yang tidak diharapkan dari respon siswa yang tidak diantisipasi dapat menyediakan observer yang siap dengan pandangan baru dalam kom-petensi siswa. Guru yang efektif melihat berbagai hal, mereka mendokumentasikan berbagai hal, mengakumulasi bukti kecakapan, tidak ada asesor kemampuan siswa yang lain yang mempunyai peluang untuk melihat siswa sepanjang waktu seperti guru.

b. Isi Latihan

Latihan *performance assessment* yang terstruktur dengan baik memberikan tantangan bagi siswa dan mengkondisikan mereka untuk berhasil, dengan melakukan hal berikut.

1. Mengidentifikasi jenis kinerja yang spesifik untuk didemonstrasikan.
2. Merinci konteks dan kondisi dimana kecakapan akan didemonstrasikan.
3. Penunjukkan responden dalam arah respon yang baik, dengan mengidentifikasi standar untuk diaplikasikan dalam mengevaluasi kinerja.

Contoh Latihan yang Lengkap

Achievement

Tim 4 orang mengerjakan penelitian yang diperlukan untuk menyiapkan presentasi kelompok tentang tempat tinggal dan sumber makanan utama dari suku asli Amerika yang sudah dipilih.

Kondisi

Cara menyelesaikan latar belakang penelitian dan membagi tanggung jawab dalam kelompok ditentukan oleh anggota kelompok. Fokus evaluasi adalah presentasi (proses mengerjakan latar belakang penelitian tidak dievaluasi, tetapi proses presentasi dievaluasi).

Standar

Presentasi akan dievaluasi sesuai dengan kriteria yang dikembangkan bersama di dalam kelas, berhubungan dengan konten/isi (*scope*, organisasi, dan akurasi) dan cara pidato (penggunaan bantuan belajar, kejelasan, dan nilai minat untuk pendengar).

c. Jumlah Latihan

Bagaimana kita tahu berapa banyak latihan yang diperlukan dalam asesmen agar yakin bahwa kita membuat kesimpulan yang benar tentang kecakapan siswa? Hal ini merupakan isu yang mengganggu dalam konteks *performance assessment*, karena sejumlah waktu dibutuhkan untuk melaksanakan, mengobservasi, dan menskor setiap latihan. Rasanya tidak mungkin untuk mengerjakan sejumlah latihan dalam waktu yang terbatas. Oleh karena itu, guru harus memutuskan berapa banyak latihan yang diperlukan untuk menyediakan sampel representatif dari semua pertanyaan penting yang harus diberikan dalam waktu yang ditentukan.

Terdapat empat faktor dalam membuat keputusan sampling dalam setiap konteks *performance assessment* tertentu.

1. Alasan asesmen: keputusan yang lebih kritis, supaya lebih yakin, lebih pasti dan harus semakin banyak informasi yang dikumpulkan.
2. Lingkup target: lebih luas lingkungannya, latihan akan lebih banyak, sehingga kejadian-kejadian kinerja yang berbeda harus disampel.
3. Jumlah informasi yang disediakan melalui respon terhadap satu latihan.

4. Latihan-latihan dapat ditulis untuk memproduksi sampel-sampel pekerjaan yang sangat besar, menyediakan banyak informasi tentang kecakapan; ketika kita menggunakan ini, kita dapat menggunakan latihan yang lebih sedikit.
5. Sumber-sumber yang tersedia untuk mengobservasi dan mengevaluasi
6. Dengan banyaknya pekerjaan, asesmen dapat dilakukan dalam tiap unit waktu. Saling bahu-membahu sehingga dapat membagi beban kerja *performance assessment*: asesor, bantuan para guru, kolega, ahli-ahli dari luar, dan para siswa.

Tahap Tiga: Menskor dan Mencatat Hasil

Tiga isu desain dalam mengembangkan *performance assessment* yang terakhir adalah penskoran dan pencatatan hasil-hasil, yang terdiri dari: (a) tingkat kerincian yang diperlukan dalam hasil-hasil asesmen; (b) cara pencatatan hasil-hasil; dan (c) siapa yang akan mengobservasi dan mengevaluasi

a. Tingkat Kerincian Hasil-hasil

Terdapat dua pilihan dalam jenis penskoran hasil-hasil yang diperoleh dari observasi dan penilaian, yaitu secara holistik atau analitik, yang keduanya memerlukan kriteria kinerja yang eksplisit. Kedua jenis prosedur penskoran menggunakan kriteria dalam cara yang berbeda. Guru-guru dapat: (a) menskor secara analitik dan membuat penilaian melalui pertimbangan masing-masing dimensi kunci dari kinerja atau

kriteria secara terpisah, sehingga menganalisis kinerja dalam masing-masing elemennya; atau (b) menggunakan penilaian secara holistik melalui pertimbangan semua kriteria secara simultan, membuat evaluasi kinerja secara menyeluruh.

Pilihan tipe penskoran akan menentukan bagaimana guru-guru merencanakan untuk menggunakan hasil-hasil (apakah detail secara tepat atau gambaran umum) dan sumber-sumber yang tersedia untuk melakukan asesmen (apakah guru mempunyai waktu untuk mengevaluasi secara analitik).

Beberapa konteks asesmen membutuhkan evaluasi kinerja siswa secara analitik. Guru-guru tidak akan bisa mendiagnosis kebutuhan siswa berdasarkan pada informasi kinerja secara holistik. Guru-guru tidak akan pernah bisa membantu siswa untuk memahami dan belajar untuk mereplikasi detail-detail yang baik dari kinerja yang jelas dengan menskor secara holistik.

Pada sisi lain, jika guru-guru harus mengevaluasi kinerja dari sejumlah siswa dengan sedikit sumber daya yang tersedia untuk men-kor secara analitik, sehingga penskoran secara holistik merupakan pilihan. Jika akan menggunakan penskoran secara holistik, cara yang terbaik adalah menjumlahkan skor analitik, atau jika visi tentang makna keberhasilan akademik menyarankan beberapa skala analitik lebih penting dibanding yang lain, guru dapat memberi bobot yang lebih tinggi (dengan mengalikan dengan faktor pembobotan) sebelum dijumlahkan.

b. Pencatatan Hasil-hasil

Asesor kinerja mempunyai kebebasan untuk memilih dari beberapa cara pencatatan hasil-hasil. Mereka dapat memilih pencatatan melalui: daftar cek, skala penilaian, catatan lapangan (*anecdotal records*), dan catatan mental, yang masing-masing akan dijabarkan dalam Tabel 2.9.

Tabel 2.9 Pilihan untuk Mencatat Penilaian Kinerja

Jenis	Definisi	Kekuatan	Kelemahan
Daftar cek	Daftar atribut kunci dari kinerja yang baik di cek ada atau tidak	Cepat, bermanfaat dengan sejumlah besar kriteria	Hasilnya kurang mendalam
Skala peringkat	Kinerja secara kontinu dipeta-kan pada beberapa skala numerik dari rendah sampai tinggi	Dapat mencatat penilaian dan alasannya dalam suatu peringkat	Dapat mencatat secara luas, pengembangan dan pelatihannya mahal
Catatan lapangan	Kinerja siswa dituliskan secara detail	Dapat menyediakan potret kemampuan yang kaya	Waktu yang banyak diperlukan untuk membaca, menulis, dan menginterpretasi
Catatan mental	Asesor menyimpan penilaian atau deskripsi kinerja dalam ingatan	Cepat dan mudah	Sulit untuk mempertahankan ingatan yang akurat, terutama dengan berlalu-nya waktu

1) Menentukan Kualitas *Performance Assessment*

Pengembangan *performance assessment* harus dilakukan secara hati-hati, karena jika tidak maka masalah dapat timbul dari sifat subyektif dari asesmen kinerja. Masalah lain dapat juga muncul jika metodologi ini digunakan untuk mengases target yang tidak sesuai.

a) Subjektivitas dalam *Performance Assesment*

Penilaian profesional memandu setiap aspek perencanaan dan pengembangan dari setiap *performance assessment*. Sebagai pengembang dan/atau pengguna dari metode ini, pertama menetapkan target kemampuan yang akan diases berdasarkan prioritas pendidikan yang terdapat dalam kurikulum, bahan-bahan bacaan, dan opini-opini ahli dalam bidang ini; kedua menginterpretasikan semua faktor-faktor tersebut, dan memutuskan apa yang akan ditekankan dalam kelas berdasarkan pada penilaian profesional; ketiga memilih metode asesmen yang akan digunakan untuk merefleksikan target; terakhir membuat pilihan berdasarkan pada visi penilaian dan pilihan asesmen yang tersedia.

Dalam kelas, umumnya pembuatan asesmen dilakukan dengan cara memilih dari beberapa pilihan yang telah dikembangkan sebelumnya atau dibuat sendiri. Jika dibuat sendiri, perlu dipilih apakah melibatkan siswa atau pihak lain dalam proses desain. Dalam *performance assessment*, isu desain pertama yang dihadapi adalah memikirkan kriteria kinerja, yang merupakan deskripsi rinci dari keberhasilan yang akan memandu asesmen dan pembelajaran. Translasi visi kedalam kriteria ini, merupakan masalah dalam penilaian profesional, sehingga keputusan desain kedua yang harus dibuat adalah: membuat/memformulasi latihan kinerja, berupa pembelajaran aktual yang menyebabkan siswa mendemonstrasikan keterampilan tertentu atau menciptakan beberapa produk yang terukur, sehingga kinerja mereka dapat diamati dan dievaluasi. Terakhir, proses evaluasi dan observasi itu sendiri bersifat subjektif. Setiap langkah dalam pembuatan *performance assessment* adalah masalah subjektif dan profesional.

Kemungkinan bias yang disebabkan penilaian yang subjektif yang disumbangkan metodologi ini, terlalu beresiko untuk banyak orang. Oleh karena itu pengguna *performance assessment* perlu dilatih secara hati-hati, menyumbang pemikiran yang lebih bersih dan sumber pengembangan yang diperlukan, sehingga metodologi ini dapat digunakan secara efektif. Banyak dari target prestasi kompleks yang terus meningkat yang ditujukan pada siswa ketika menggunakan *performance assessment* dengan baik. Singkatnya, kita tidak mempunyai pilihan, dimana kita harus percaya pada *performance assessment* yang subjektif dalam konteks tertentu. Oleh karena itu, untuk meminimalkan subjektivitas tersebut, yang harus dilakukan adalah membuat standar kualitas asesmen. Standar kualitas tersebut merupakan visi yang akan diterjemahkan kedalam kriteria asesmen, latihan, dan catatan prestasi siswa. Visi harus mempunyai dasar yang kuat di dalam mengumpulkan opini-opini akademis dari para ahli dalam disiplin yang diases dan dari kolega dan asosiasi di sekolah, daerah, dan masyarakat; sehingga tidak tepat bila visi yang diajukan adalah merupakan opini pribadi.

b) Kesesuaian Metode dengan Target

Seperti halnya makna keunggulan akademis yang harus jelas, apakah atau kapan *performance assessment* merupakan alat yang tepat untuk digunakan juga harus jelas. *Performance assessment* dapat menyediakan informasi yang dapat dipercay tentang beberapa prestasi siswa, tetapi tidak semua jenis dampak penilaian. Oleh karena itu perlu dikaji kesesuaian dan ketidaksesuaian dari 5 macam target yang akan didiskusikan (Popham, 2005), yaitu: pengetahuan, penalaran, keterampilan, produk/hasil, dan sikap.

(1) Mengakses Pengetahuan

Jika tujuan asesmen adalah untuk menentukan siswa telah menguasai pengetahuan melalui hafalan, mengamati kinerja atau produk mungkin bukan cara yang terbaik. Dalam konteks ini ada 3 kesulitan muncul: (1) berhubungan dengan kesalahan sampling potensial; (2) isu efisiensi asesmen; dan (3) asesmen kelas dan konteks pembuatan keputusan pembelajaran. Sebagai contoh, meminta siswa untuk berpartisipasi dalam diskusi kelompok yang diselenggarakan dalam bahasa Spanyol sebagai alat untuk mengakses ketuntasan kosa kata dan aturan tata bahasa. Cara asesmen ini dapat memandu pada kesimpulan yang salah. Pertama, siswa secara alami akan memilih menggunakan kosa kata dan sintaksis yang paling nyaman. Mereka secara alami akan memilih sampel-sampel yang bias dari semua kosa kata dan pemakaiannya. Kedua, jika ini merupakan asesmen tentang tingkat ketuntasan pengetahuan dari sejumlah besar siswa, asesmen secara total akan mengambil banyak waktu. Hal ini dapat menyebabkan terlalu sedikit sampel tentang kinerja dari masing-masing individu yang diperoleh, sehingga memandu pada hasil-hasil yang *undependable*. Target prestasi yang diberikan ini, lebih efisien dari sudut pandang penyampelan prestasi untuk mengumpulkan secara objektif skor dari tes kosa kata dan tatabahasa.

Jika menggunakan *performance assessment* sebagai refleksi dari target ketuntasan pengetahuan, sulit untuk memutuskan bagaimana untuk membantu siswa yang gagal melakukannya. Apakah masalah kekurangan pengetahuan tentang kosa kata dan tata bahasa, dan/atau ketidakmampuan melafalkan kata-kata? Untuk target dan konteks ini, *performance assessment* mungkin bukan pilihan yang terbaik.

Jika pengetahuan yang dihafalkan ingin diuji, format respon pilihan adalah yang terbaik. Jika struktur pengetahuan yang lebih besar yang merupakan target, format esai lebih baik. Kedua pilihan menawarkan lebih mengontrol materi yang diases. Jika tujuan asesmennya adalah untuk menentukan apakah siswa telah meningkat dalam menguasai pengetahuan melalui penggunaan bahan referensi yang wajar dan efisien, *performance assessment* mungkin baik untuk dilakukan.

(2) Mengases Penalaran

Performance assessment juga dapat digunakan untuk mengases penalaran dan kecakapan menyelesaikan masalah. Guru memberikan masalah yang kompleks untuk dipecahkan oleh siswa, siswa harus terlibat dalam proses berfikir dan bernalar yang terdiri dari beberapa langkah. Kita tidak dapat secara langsung melihat proses berfikir, kita dapat menggunakan macam-macam variasi pengukuran yang dapat menggambarkan kesimpulan tentang penalaran yang dilakukan.

Contoh penggunaan *performance assessment* untuk mengases penalaran siswa: misalnya guru memberikan senyawa kimia yang tidak diketahui, untuk mengidentifikasi dan melihat bagaimana mereka melakukan persiapan dan penelitian. Kriteria harus merefleksikan tingkat aktivitas yang tepat, sehingga mereka yang nalarnya baik akan mengikuti urutan yang tepat dan berhasil. *Performance assessment* yang berupa produk yang diciptakan siswa juga memberikan pemahaman yang baik kedalam proses penalaran. Produk yang dihasilkan siswa merupakan refleksi dari logis atau tidaknya penalaran selama pengembangan. Contoh sederhana,

misalnya siswa diminta menuliskan laporan penelitian dari eksperimen yang dilakukan. Laporan yang ditulis merefleksikan dan menyediakan bukti kemampuan memecahkan masalah dari siswa.

(3) Mengases Keterampilan

Kekuatan metodologi *performance assessment* terdapat dalam kemampuannya untuk meminta siswa melakukan dalam cara tertentu dan untuk menyediakan alat mengevaluasi kinerja yang *dependable*. Pada umumnya keterampilan komunikasi gagal dalam kategori ini, seperti halnya semua bentuk kinerja, visual, dan seni yang dihasilkan. Observasi terhadap tindakan siswa dapat menjadi sumber informasi yang kaya dan berguna tentang pencapaian bentuk-bentuk yang sangat penting dari prestasi keterampilan.

(4) Mengases Produk/Hasil

Merupakan bentuk *performance assessment* yang lain yang juga merupakan kekuatan dari *performance assessment*. Ketika kita meminta siswa untuk membuat kemampuan yang kompleks sehubungan dengan produk, maka kualitas produk tersebut mengindikasikan tingkat kemampuan pembuatnya. Jika kita mengembangkan kriteria kinerja yang jelas yang mencerminkan atribut kunci dari produk dan belajar untuk mengaplikasikan kriteria tersebut dengan baik, *performance assessment* dapat membantu kita sebagai alat yang efektif dan edisien. Semua produk tulisan, seperti makalah dan laporan penelitian, sampai bentuk-bentuk seni dan produk kerajinan tangan dapat dievaluasi dengan cara ini.

(5) Mengakses Sikap

Secara luas kita dapat menarik kesimpulan tentang sikap-sikap, nilai-nilai, minat, disposisi motivasional, dan atau konsep akademis berbasis tindakan atau siswa, atau pada apa yang kita lihat dalam produk yang mereka ciptakan, sehingga *performance assessment* dapat membantu kita. Asesmen yang jelas harus mencakup hal-hal berikut: (1) merefleksikan target yang jelas: kita harus memahami dan mengembangkan definisi target sikap yang logis untuk diases; (2) membuat tujuan dengan jelas: kita harus tahu secara tepat, mengapa kita mengases dan apa yang akan kita lakukan dengan hasilnya, terutama kerumitan dalam kasus sikap; (3) mengacu pada suatu metode yang tepat: kinerja harus menyajikan informasi yang *dependable* tentang sikap; (4) target yang sesuai: kita harus mengumpulkan fakta tentang sikap yang cukup untuk meyakinkan kita dalam membuat kesimpulan; (5) mengontrol interferensi dari luar: sumber bias yang potensial dalam menilai sikap, nilai, minat siswa, dan lain-lain harus dipahami dan dinetralisasi dalam konteks asesmen.

C. Asesmen Afektif (*Attitude*)

Perkembangan konsep penilaian pendidikan dewasa ini menunjukkan arah dan cakupan yang lebih luas. Pernyataan tersebut didasari atas pandangan, diantaranya penilaian tidak hanya diarahkan pada tujuan-tujuan pendidikan yang telah ditetapkan tetapi juga efek positif lebih jauh, penilaian juga mencakup komponen pendidikan termasuk masukan, proses dan keluaran, dan penilaian berorientasi pada tujuan yang penting bagi siswa dan bagaimana siswa mencapainya.

Penilaian program pendidikan (kurikulum) mencakup penilaian terhadap tujuan pendidikan, isi, strategi pelaksanaan, dan sarana pendidikan. Penilaian proses pembelajaran mencakup penilaian terhadap kegiatan guru, kegiatan siswa, pola interaksi guru-siswa, dan keterlaksanaan program pembelajaran. Penilaian hasil belajar mencakup hasil belajar jangka pendek (*output*) dan hasil belajar jangka panjang (*outcomes*). Berdasarkan cakupan penilaian dalam pendidikan maka lingkup sasaran penilaian mencakup tiga sasaran pokok, yaitu: (1) program pendidikan, (2) proses pembelajaran, dan (3) hasil belajar.

Telah menjadi pemahaman umum dalam dunia pendidikan bahwa tujuan yang harus dicapai dalam pembelajaran siswa mencakup ranah kognitif, psikomotorik, dan afektif. Namun kenyataan menunjukkan orientasi evaluasi (penilaian) pendidikan yang dilaksanakan dalam pembelajaran hanya dominan mencakup ranah kognitif dan ranah psikomotorik.

Penilaian afektif kurang mendapat perhatian dan proporsi yang signifikan dalam penilaian untuk mengambil keputusan oleh evaluator dan guru dalam pendidikan. Padahal, sikap menentukan perilaku yang diambil oleh para siswa. Banyak siswa berprestasi rendah dalam sejumlah mata pelajaran, tetapi apabila diteliti lebih mendalam bukan karena para siswa tidak mampu atau mengalami kesulitan intelektual, tetapi lebih disebabkan kurang tertarik pada pelajaran, cara penyampaian yang sulit dimengerti, faktor guru yang tidak "dekat" dengan para siswa. Supriyadi (2005) menyatakan meskipun penilaian afektif sangat penting tetapi amat jarang sekolah mengadakan penilaian afektif bagi siswanya. Cukup krusial, guru melakukan segala aspek baik proses maupun hasil belajar siswa.

Banyak guru IPA beranggapan bahwa mengukur hasil belajar afektif cukup sulit. Cakupan ranah afektif diantaranya: minat, kesukaan, nilai, dan kepekaan terhadap aktivitas pembelajaran di sekolah sangat menentukan sikap para siswa, yang pada akhirnya menentukan hasil belajar secara keseluruhan. Ranah afektif lebih banyak termuat dalam proses pembelajaran, bagaimana proses dilakukan oleh guru dan siswa. Stiggins (1994) menyarankan bahwa (1) *outcomes* sikap yang bersifat mistik dan abstrak, harus dibawa ke dalam keadaan keseharian sehingga menjadi hal yang real, dapat dipahami, dan dapat dicapai; (2) gunakan strategi sederhana untuk mengases sikap dalam kelas.

Mengacu pada penjelasan di atas, esensi penilaian berfungsi: (1) alat untuk mengetahui pencapaian kompetensi, (2) umpan balik untuk perbaikan proses pembelajaran, dan (3) acuan untuk menyusun laporan kemajuan belajar siswa. Selain memiliki fungsi, penilaian juga memiliki tujuan yang penting yaitu: (1) mendeskripsikan kecakapan belajar siswa, (2) mengetahui keberhasilan proses pembelajaran, (3) menentukan tindak lanjut hasil penilaian, (4) memberi pertanggungjawaban dari pihak sekolah kepada pihak yang berkepentingan (*stakeholder*). Dengan demikian, jika komponen-komponen pendidikan dipandang sebagai sebuah sistem telah dipenuhi persyaratannya baik pada masukan, proses, dan hasil (*output* dan *outcomes*), diharapkan ketercapaian target dunia pendidikan semakin jelas untuk diraihinya. Hal ini akan memberi sumbangan yang signifikan untuk meningkatkan derajat martabat bangsa Indonesia.

1. Penilaian Pendidikan

Tujuan pencapaian pendidikan IPA meliputi ranah kognitif, psikomotor, dan afektif. Asesmen Afektif digunakan untuk menandakan

dimensi perasaan (*the feeling dimensions*), yakni emosi, kecondongan (*dispositions*), atau keinginan (*desires*) yang berpengaruh pada pemikiran dan tindakan (Stiggins, 1994). Seperti kemampuan, sikap juga merupakan karakteristik multidimensi manusia, termasuk bakat, nilai, dan minat. Pembahasan ini dikaitkan dengan perasaan (kepekaan) siswa tentang isu terkait sekolah. Siswa memiliki kepekaan tentang guru, teman sekelas, mata pelajaran, kegiatan ekstrakurikuler, metode pembelajaran, teman sekolah dan lingkungan sekelilingnya. Kepekaan siswa akan bervariasi dalam arah, dari positif menuju ke arah negatif. Kepekaan dapat digolongkan pada tingkat kuat, sedang, dan lemah. Asesmen diarahkan agar dapat memperoleh arah dan kekuatan (intensitas) kepekaan siswa sebagai perhatian mereka terhadap sekolah.

Penilaian hasil belajar afektif kurang mendapat perhatian dari guru. Pada prakteknya para guru lebih banyak menilai ranah kognitif semata. Tipe hasil belajar afektif tampak pada siswa dalam berbagai indikator diantaranya perhatian terhadap pelajaran, disiplin, motivasi belajar, menghargai guru dan teman sekelas, kebiasaan belajar, dan hubungan sosial. Meskipun bahan pelajaran berisi ranah kognitif namun ranah afektif hendaknya menjadi bagian integral dari bahan tersebut, dan harus tampak dalam proses dan hasil belajar yang dicapai siswa. Oleh karena itu penting dinilai dan memberi sumbangan yang proporsional terhadap nilai akhir.

2. Mengases Ranah Afektif

Alasan untuk memperhatikan asesmen sikap antara lain: Pertama, *outcomes* sikap menampilkan peran yang penting dalam proses pembelajaran di sekolah. Kedua, perasaan siswa sangat berkaitan dengan dan berpengaruh kuat pada kemampuan akademik.

Sikap sebagai outcomes penting

Sebagaimana *outcomes* pembelajaran, sikap merupakan hal yang penting bagi siswa seperti pentingnya pengetahuan, keterampilan, bernalar, dan produk. Contoh, seorang guru sedikit mengajarkan kemampuan menulis, pada akhirnya mereka benci menulis. Kita tidak menjadikan mereka senang membaca, karena kita gagal membangkitkan potensi membaca pada diri siswa. Beberapa contoh di atas, adalah jenis sikap yang menampilkan *outcomes* penting dan target dalam pembelajaran.

Sikap sebagai penghubung terhadap kemampuan

Outcomes sikap menampilkan dimensi kritis (puncak) proses pembelajaran kelas, sebab sikap sangat terjalin dengan kemampuan. Para siswa yang memiliki sikap positif, motivasi berbuat, dan kepekaan kontrol internal terhadap kemampuan akademik akan mampu mencapai level lebih tinggi daripada siswa yang bersikap negatif. Sangat sering dijumpai para siswa gagal, karena mereka bukannya tidak mampu tetapi disebabkan mereka tidak tertarik; mereka tidak termotivasi belajar. Mengapa? karena mereka tidak paham pekerjaan tersebut, mendapatkannya dengan bekerja begitu berat, dan lain-lain. Oleh karena itu, kita melihat semacam bentuk spiral yang dihasilkan dari interaksi kompleks kemampuan dengan sikap.

Makna Kualitas

Jika asesmen dampak (*outcomes*) sikap bersifat logis dan manfaatnya sama dengan asesmen kemampuan, mereka juga harus mencapai target yang jelas dan refleksi target dengan metode yang biasa berkembang (lazim). Persyaratan berikut cukup relevan untuk asesmen sikap, yaitu:

- (1) mulai dengan visi yang jelas terhadap dampak sikap yang diases;
- (2) pertimbangan tujuan jelas/spesifik;
- (3) metode asesmen yang wajar;
- (4) sampel yang cukup; dan
- (5) Pengendalian pengaruh luar.

Praktek pembelajaran IPA perlu sekali memperhatikan tiga aturan dasar, yang memberi arahan bagi guru. Tiga aturan dasar tersebut dijelaskan pada bagian berikut. Aturan dasar ke-1, selalu dengan kesadaran berorientasi perasaan sensitif interpersonal dan sikap penghargaan positif melalui asesmen. Aturan dasar ke-2, guru mengetahui posisinya ketika mengkaitkan dimensi sikap dalam pembelajaran. Aturan dasar ke-3, jika telah dipahami bahwa ranah sikap dan pengembangan asesmen yang berkualitas penting, kemudian pengumpulan data (hasil) secara serius dan pada akhirnya mengubah strategi pembelajaran.

3. Pelaksanaan Asesmen Ranah Afektif

Sikap pada hakekatnya adalah kecenderungan berperilaku seseorang. Skala sikap sering digunakan untuk mengukur sikap seseorang terhadap objek tertentu. Hasilnya berupa kategori sikap, yakni mendukung (positif) dan menolak (negatif) dan netral. Ada tiga (3) komponen sikap yaitu kognisi, afeksi dan konasi. **Kognisi** berkenaan dengan pengetahuan seseorang tentang objek atau stimulus. **Afeksi** berkenaan dengan perasaan dalam menanggapi objek. **Konasi** berkenaan dengan kecenderungan berbuat terhadap objek. Masalah pemberian skor erat berkaitan dengan masalah penskalaan. Dalam hal ini penskalaan merupakan proses penentuan letak stimulus atau respon tertentu pada

suatu kontinum psikologis. Pernyataan yang mengungkap ranah afektif dapat dikelompokkan menjadi 2 yaitu: pernyataan yang memihak pada objek ukur (*favorable statement*) dan pernyataan yang tidak memihak objek ukur (*unfavorable statement*) (Suryabrata, 1998; Azwar, 2002).

Ada beberapa jenis kategori ranah afektif sebagai hasil belajar. Lima jenis kategori ini dimulai dari tingkat dasar atau sederhana sampai tingkat yang kompleks (Krathwohl, 1964 dalam Linn, 1995; Sudjana, 2006), yaitu:

- 1) *receiving/attending* (penerimaan): kepekaan dalam menerima rangsangan (stimulasi) dari luar yang datang kepada siswa dalam bentuk masalah, situasi, gejala, termasuk kesadaran menerima stimulus, kontrol dan seleksi gejala;
- 2) *responding*(jawaban): reaksi yang diberikan seseorang terhadap stimuli yang datang dari luar, termasuk ketepatan reaksi, perasaan, kepuasan dalam menjawab stimulus;
- 3) *valuing* (penilaian): berkenaan dengan nilai dan kepercayaan terhadap gejala, termasuk kesediaan menerima nilai dan kesepakatan terhadap nilai;
- 4) *organizing*(organisasi): pengembangan dari nilai ke dalam suatu sistem organisasi, termasuk hubungan satu nilai dengan nilai yang lain, pemantapan, dan prioritas nilai;
- 5) *characteristic of value* (karakteristik nilai): keterpaduan semua sistem nilai yang telah dimiliki seseorang, yang mempengaruhi kepribadian dan tingkah lakunya.

Anderson (dalam Stiggins; 1994) menyatakan bahwa ranah afektif relevan dengan berbagai latar sekolah, meliputi: sikap minat, motivasi, nilai-nilai relasi sekolah, kesukaan, konsep-diri akademik, dan kontrol diri.

Bentuk *Outcomes* yang dapat dicapai dalam ranah afektif:

- 1) **Sikap** (*attitudes*): Anderson (dalam, Stiggins, 1994) mendefinisikan bahwa perasaan yang menyatakan tidak senang atau senang, positif atau negatif, dan mengarahkan kepada beberapa objek.
- 2) **Minat** (*interests*), menampilkan kepekaan yang menggambarkan respon (keinginan) yang kuat terhadap sesuatu dari siswa.
- 3) **Motivasi** (*motivation*), sebagai kekuatan untuk memenuhi kebutuhan siswa dalam beraktivitas sekolah. Dalam kegiatan ini siswa diharapkan sukses, tidak gagal, berpenampilan secara normal, dan penuh harapan.
- 4) **Nilai** (*values*), Anderson mengartikan suatu perasaan. Pertama, dapat berupa “*nilai yang diyakini untuk dipenuhi*”. Kedua, nilai dapat berpengaruh atau membimbing sesuatu: perbuatan, minat, sikap, kepuasan. Ketiga, nilai adalah abadi.
- 5) **Kesukaan** (*preference*), merefleksikan keinginan untuk memilih satu di antara yang lain. Anderson menyatakan bahwa kesukaan merupakan perwujudan sikap (lebih suka sesuatu daripada yang lain), interes (lebih berminat), dan atau nilai (lebih besar nilainya).
- 6) **Konsep-diri akademik** (*academic self-concept*), merupakan sikap yang paling kuat terhadap relasi sekolah adalah konsep diri akademik

seseorang. Unsur ini merupakan jumlahan evaluasi keputusan seseorang untuk dapat sukses dan atau produktif.

- 7) **Pengendalian diri** (*locus of control*), menampilkan bagian penting dari konsep-diri akademik. Karakteristik minat adalah atribut siswa untuk sukses atau gagal. Salah satu atribut menyatakan “kesuksesan disebabkan oleh usaha keras”.

Popham (2005) menyatakan bahwa variabel sikap yang seharusnya diases dalam kelas, meliputi:

- 1) target potensial sikap, terdiri dari : sikap positif belajar, sikap positif diri, sikap positif diri sebagai pebelajar, dan sikap positif perbedaan individu;
- 2) target potensial interes, terdiri dari: minat pada mata pelajaran, minat membaca, dan minat kebutuhan teknologi;
- 3) targetpotensial nilai, terdiri dari: kejujuran, integritas, keadilan, kebebasan;

a. Kaitan Struktur Ranah Afektif terhadap Bentuk Afektif Umum

Dasar klasifikasi ranah afektif, bergantung pada kompleksitas sub kategori yang membangun ranah afektif. Penelitian dalam ranah ini akan memberikan arti dan kaitan terhadap jenis perbedaan perilaku sikap. Hal ini disumsikan bahwa struktur ranah afektif seperti struktur ranah kognitif. Hasil analisis keterkaitan unsur-unsur ranah afektif terhadap bentuk afektif umum, disajikan pada Gambar 2.1. Ranah afektif yang lazim, pertama yakni minat (*interest*) berada antara kesadaran (*awareness*) dan kesukaan nilai (*preference for a value*), artinya minat terentang dari ranah penerimaan sampai nilai.

Ranah afektif yang umum kedua yakni apresiasi (*appreciation*) yang berada antara pengendalian atau pilihan perhatian (*controlled or selected attention*) dan kesukaan nilai (*preference for a value*), yang memiliki arti bahwa ranah ini terentang mulai subkategori penerimaan tertinggi sampai nilai (*value*). Dilanjutkan ranah sikap (*attitudes*) berada antara kemauan merespon (*willingness to respond*) dan konseptualisasi nilai (*conceptualization of a value*). Demikian juga ranah ke empat yakni nilai (*value*) terletak diantara kemauan merespon (*willingness to respond*) dan konseptualisasi nilai (*conceptualization of a value*). Ranah afektif umum yang tertinggi yakni keputusan (*adjustment*), berada antara kemauan merespon (*willingness to respond*) sampai karakterisasi (*characterization*). Tingkat tertinggi ranah afektif umum adalah keputusan (*adjustment*) yang berada antara kemauan merespon sampai sub kategori karakterisasi. Analisis ranah afektif terhadap ranah afektif umum merekomendasikan bahwa konsep internalisasi digambarkan secara baik pada Gambar 2.1. Perkembangan internalisasi dimulai dari pebelajar mengalami gejala, merespon gejala, menilai gejala, dan selanjutnya mencapai pemahaman gejala itu. Mengorganisasi nilai dalam kehidupan yang kompleks merupakan proses internalisasi nilai dalam diri seseorang.

b. Kaitan antara kategori ranah afektif dan ranah kognitif

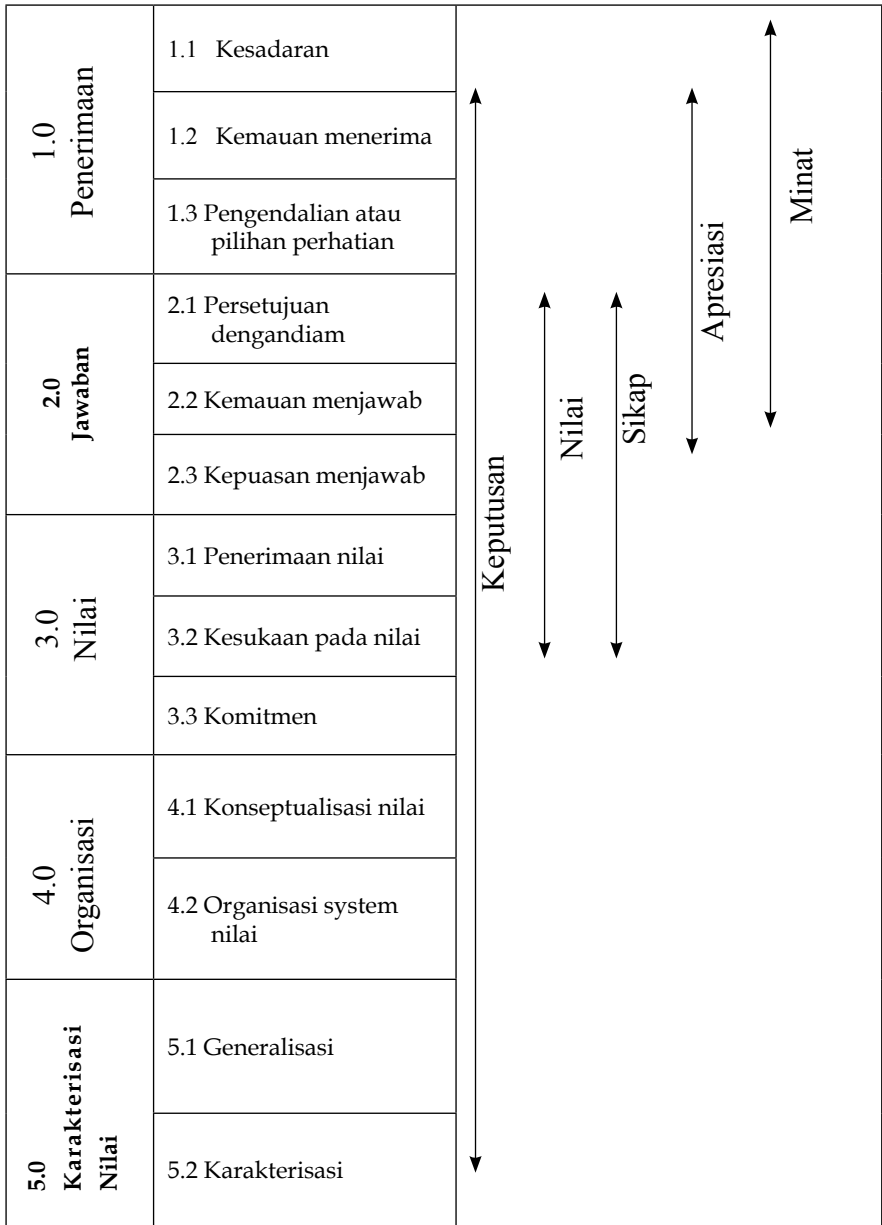
Komponen afektif pada sasaran kognitif

Hasil analisis ranah afektif telah didapatkan komponen-komponen afektif, yaitu sasaran kognisi (pengetahuan), afeksi (tanggapan/perasaan), dan konasi (kecenderungan berbuat). Pencapaian ranah afektif umum dimulai dengan pengetahuan afektif, melalui proses tanggapan positif atau negatif, selanjutnya mendorong berbuat, dalam bentuk tindakan nyata. Sangat masuk akal bahwa eksistensi komponen afektif akan

menguatkan sasaran kognitif. Kaitan ranah kognitif dengan sasaran afektif seperti yang dipahami para guru dibayangkan dalam kaitan-kaitan antara dua ranah. Tabel 3.1 menunjukkan kaitan antara kategori penggolongan (taksonomi) kedua ranah. Informasi yang dapat diketahui bahwa kaitan antara subkategori kedua ranah, didapatkan adanya tumpang tindih (*overlap*). Tumpang tindih ini menggambarkan kedua subkategori berada pada tingkat paralel (sejajar) pada kedua kontinum. Istilah kata bercetak miring digunakan untuk menunjukkan ranah kognitif dan afektif.

Kaitan antara kategori kedua ranah, digambarkan pada Tabel 3.1. Pembahasan diawali tahap 1 penerimaan dan kedua subkategori bersifat paralel. Walaupun istilah pada kedua ranah berbeda tetapi kandungan pengertian setara. Hal ini menunjukkan bahwa dalam ranah afektif terdapat bagian kognitif. Bagian yang awal (pengetahuan) ini mendasari penguasaan tahap berikutnya.

Satu asumsi bahwa “penerimaan” akan selalu memngacu pada kesadaran informasi dan parallel dengan ranah kognitif pengetahuan. Hal ini berimbas bahwa pemahaman (*comprehension*) adalah kategori kedua kontinum kognitif . Aplikasi dan analisis masing-masing pada subkategori 3 dan 4, dipandang sebagai sasaran level bawah pada ranah afektif (nilai, konseptualisasi), meskipun dalam kontinum kognitif berada pada level tinggi yang diimplikasikan oleh kecocokan pada sasaran afektif. Demikian juga subkategori evaluasi (ranah kognitif) akan parallel dengan kategori organisasi pada sub generalisasi. Analisis di atas memberi penjelasan bahwa pada semua level ranah afektif, sasaran afektif memiliki komponen kognitif. Hasil analisis lebih lanjut diperoleh informasi bahwa pada ranah afektif juga terdapat sasaran afeksi (sikap). Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa ranah afektif secara luas memuat komponen sasaran kognitif dan sasaran afeksi.



Gambar 2.1 Jenjang berbagai makna dalam ranah afektif diukur dengan Taksonomi Kontinum.

c. Bentuk asesmen yang dapat digunakan

Asesmen respon pilihan dan esai digolongkan ke dalam paper dan pensil test (format tulis), sebab kuesioner dapat menampilkan pertanyaan dan pernyataan yang menggali respon siswa. Esai dapat menggali jawaban singkat atau panjang. Asesmen performan produk sikap juga seperti pada prestasi (kemampuan), dengan melakukan observasi perilaku dan produk menggunakan kriteria yang jelas dalam berfikir (*mind*) dan penggambaran (*draw*) tentang arah dan intensitas kepekaan siswa. Asesmen sikap juga dapat menggunakan komunikasi personal, yakni dengan melakukan wawancara terhadap siswa.

Format Respon Pilihan

Kita memiliki berbagai bentuk respon seperti kuesioner. Gable (1986) menyarankan bertanya terhadap siswa dengan persetujuannya, bagaimana pentingnya suatu yang spesifik bagi mereka, bagaimana mereka tertarik sesuatu, berapa banyak kejadian. Mereka memberi respon berskala, yang menunjukkan arah dan intensitas perasaan.

Tabel 2.10 Kaitan antara Kategori Kognitif dan Kategori Afektif

No	Ranah Kognitif	No	Ranah Afektif
1	Kontinum kognitif dimulai dengan siswa mengingat dan pengenalan pengetahuan (1.0)	1	Kontinum afektif dimulai penerimaan (1.0) siswa terhadap stimuli dan mengikutinya secara pasif.
2	Poin satu dikembangkan melalui pemahaman (2.0) pengetahuan	2	Jawaban (2.0) stimuli yang disyaratkan, kemauan menjawab dan kepuasan dalam menjawab

3	Keterampilan dalam penerapan (3.0) pengetahuan yang dipahami	3	Nilai (3.0) gejala atau aktivitas sehingga merespon dengan senang dan men-dorong untuk mencari jalan merespon
4	Keterampilan analisis (4.0) situasi termasuk pengetahuan, dan sintesis (5.0) pengetahuan ke dalam organisasi baru	4	Konseptualisasi (4.1) tiap nilai respon
5	Keterampilan evaluasi (6.0) dalam pengetahuan untuk memutuskan nilai dan metode dalam mencapai tujuan	5	Organisasi (4.2) sejumlah nilai dalam system dan akhirnya mengorganisasi nilai kompleks dalam kesatuan dan karakteristik individual

Bentuk skala psikologi yang populer, item pernyataan hampir selalu disajikan dalam bentuk yang meminta subjek untuk memilih jawaban yang telah disediakan. Variasi bentuk memilih jawaban yang memperlihatkan tingkat kesetujuan, dinyatakan: sangat tidak setuju (STS), tidak setuju (TS), netral (N), setuju (S), dan sangat setuju (SS). Dengan tujuan mempertajam deferensiasi, bentuk yang sejenis dapat disajikan dalam tujuh jenjang, yaitu: STS, TS, ATS, N, AS, S, SS. Tidak ada manfaatnya untuk memperbanyak pilihan menjadi sembilan jenjang karena justru akan mengaburkan perbedaan yang diinginkan diantara jenjang-jenjang yang dimaksud. Juga, responden tidak akan cukup peka dengan perbedaan jenjang yang lebih dari tujuh tingkat. Bahkan mengingat efektivitas, kepada responden yang cukup berusia atau atau responden yang belum cukup dewasa, kadang deferensiasinya perlu disederhanakan menjadi tiga pilihan saja, yaitu tidak setuju (TS), netral (N), dan setuju (S). Penulis berpendapat bahwa banyak pilihan yang efektif hendaknya berkisar antara 3 sampai 5, agar nyata perbedaannya. Pilihan jawaban yang disediakan selalu simetrikal, yakni jenjang ke arah positif sama dengan jenjang ke arah negatif, dan pilihan

dibuat dalam jumlah ganjil. Pilihan tengah harus diwujudkan sebagai netral (N) atau tidak menentukan pendapat, jangan menyediakan alternatif pilihan “ragu-ragu” karena respon yang diinginkan adalah diyakini subjek.

Beberapa kaidah penulisan item pernyataan yang penting diperhatikan, di antaranya:

Tabel 2.11 Pemasangan Target Sikap dengan Metode Asesmen

	<i>Selected-response (Structured Questionnaire)</i>	<i>Open-ended (Nonstructured Questionnaire)</i>	<i>Performance Assessment</i>	<i>Personal Communication</i>
Kekuatan	<ul style="list-style-type: none"> dapat difokuskan secara tajam administrasi mudah meringkas hasil mudah hasil dapat diperbandingkan dapat menyampel secara konsisten 	<ul style="list-style-type: none"> Fokus menjadi tajam relatif mudah dikembangkan penalaran rasa dapat dituangkan dapat menyampel secara konsisten 	<ul style="list-style-type: none"> Pengaruh luar dapat diilustrasikan dengan observasi perilaku dan produk dapat difokuskan pada aktivitas nonverbal data bebas gangguan observasi kelompok dan individual 	<ul style="list-style-type: none"> dapat difokuskan maksimal dapat distrukturkan atau tidak dapat menampilkan verbal dan nonverbal menghasilkan data lebih dalam
Keterbatasan	<ul style="list-style-type: none"> tidak ada tindak lanjut pemeriksaan penalaran sikap tidak tampak disyaratkan cakap membaca 	<ul style="list-style-type: none"> tiada tindak lanjut pemeriksaan proses pemeriksaan hasil intensif skor dapat disalahinterpretasi 	<ul style="list-style-type: none"> pemeriksaan perlu waktu lama pewawancara bisa salah interpretasi bisa salah interpretasi perilaku 	<ul style="list-style-type: none"> penggambaran siswa belum komunikatif pewawancara bisa salah interpretasi tidak dapat tanpa nama
Hasil Terbaik, Ketika	<ul style="list-style-type: none"> tujuan jelas target sikap didefinisikan siswa memahami dan menilai tujuan pertanyaan dikatakan jelas 	<ul style="list-style-type: none"> tujuan jelas target sikap didefinisikan siswa memahami dan menilai tujuan siswa cakap menulis 	<ul style="list-style-type: none"> tujuan jelas kriteria jelas dan cukup observasi ganda disarankan pembelajaran jelas 	<ul style="list-style-type: none"> tujuan jelas target sikap didefinisikan siswa memahami dan menilai tujuan interaksi rileks

	<i>Selected-response (Structured Questionnaire)</i>	<i>Open-ended (Nonstructured Questionnaire)</i>	<i>Performance Assessment</i>	<i>Personal Communication</i>
Kesulitan yang dihindarkan	<ul style="list-style-type: none"> • siswa tidak dinyatakan serius dan dirasa coba-coba • kalimat sangat panjang • pertanyaan berarti ganda • pertanyaan terkenal (banyak dikenal) 	<ul style="list-style-type: none"> • siswa tidak serius dan dirasa cobaan • kalimat sangat panjang • pertanyaan berarti ganda • pertanyaan terkenal (banyak dikenal) 	<ul style="list-style-type: none"> • kriteria tidak jelas • observasi yang sedikit • asesmen tidak menggambarkan perilaku nyata 	<ul style="list-style-type: none"> • siswa tidak serius dan dirasa cobaan • kalimat sangat panjang • pertanyaan berarti ganda • pertanyaan terkenal (banyak dikenal)

Sumber: Stiggins (1994: 315)

Beberapa kaidah penulisan item pernyataan yang penting diperhatikan, di antaranya:

- (1) gunakan kata-kata dan kalimat yang sederhana, jelas dan mudah dimengerti,
- (2) tulis item dengan cermat sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda terhadap istilah,
- (3) penulisan item mengacu pada indikator perilaku atau pada komponen atribut, jangan menulis item yang langsung menanyakan atribut yang akan diungkap,
- (4) selalu perhatikan indikator perilaku apa yang hendak diungkap sehingga stimulus dan pilihan jawaban tetap relevan,
- (5) cobalah menguji pilihan-pilihan jawaban yang telah ditulis, adakah perbedaan arti antara dua pilihan.

Skala Likert

Salah satu skala sikap yang sering digunakan adalah skala Likert.

Pernyataan-pernyataan yang diajukan dalam skala Likert baik pernyataan positif maupun negatif dinilai oleh subjek. Skor yang diberikan terhadap pilihan tersebut bergantung pada penilai, asal penggunaannya konsisten. Skor untuk pernyataan positif berkebalikan dengan pernyataan negatif (Azwar, 2002; Suryabrata, 1998), seperti terlihat pada Tabel 2.10.

Tabel 2.12 Pernyataan Sikap Skala *Likert*

Pernyataan sikap	SS	S	N	TS	STS
Pernyataan positif (favorable)	5	4	3	2	1
Pernyataan negatif (unfavorable)	1	2	3	4	5

Pernyataan sikap, di samping kategori positif dan negatif, harus pula mencerminkan dimensi sikap, yakni kognisi, afeksi, dan konasi. Berikut ini disajikan contoh pernyataan sikap.

1. Saya senang membaca tulisan yang berkenaan dengan bidang studi saya (+, afeksi).
2. Saya berpendapat bahwa bidang studi saya memerlukan bantuan dari ilmu lain (+, kognisi).
3. Saya sering meminta pendapat dari rekan sejawat mengenai kekurangan bidang studi saya (+, konasi).
4. Saya merasa sulit menyisihkan waktu untuk melakukan penelitian dalam bidang studi saya (-, afeksi).

Beberapa petunjuk untuk menyusun Skala Likert, yaitu:

- a) tentukan objek yang dituju, kemudian tetapkan variabel yang akan diukur dengan skala tersebut,

- b) lakukan analisis variabel tersebut menjadi subvariabel atau dimensi variabel, lalu kembangkan indikator setiap dimensi tersebut,
- c) dari setiap indikator di atas, tentukan ruang lingkup pernyataan yang berkenaan dengan aspek kognisi, afeksi dan konasi terhadap objek sikap,
- d) susunlah pernyataan untuk masing-masing aspek tersebut dalam dua kategori positif dan negatif secara seimbang.

Sebagai contoh, sikap terhadap profesi guru diambil sebagai variabel yang diukur. Selanjutnya ditentukan subvariabelnya, yaitu: 1) sikap terhadap diri sendiri, 2) sikap terhadap bidang ilmunya, 3) sikap terhadap profesi pendidik, dan 4) sikap terhadap anak didik. Indikator-indikator subvariabel dapat dijabarkan:

- 1) sikap terhadap diri sendiri, indikatornya: menerima jabatan sebagai guru, penampilan diri, sadar akan kemampuan dan kelemahan diri;
- 2) sikap terhadap bidang ilmunya, indikatornya: kemauan memperdalam ilmu, menghargai bidang ilmu lain, menggemari bidang ilmunya;
- 3) sikap terhadap profesi pendidik, indikatornya: paham dan yakin pentingnya profesi pendidik, pengabdian kepada jabatan, kemauan mengembangkan ilmu pendidikan, kemauan meningkatkan tugas profesi;
- 4) sikap terhadap anak didik, indikatornya: menyayangi anak didik, paham perbedaan individu, kemauan mengembangkan potensi anak didik.

Asesmen Performance Sikap

Penggunaan observasi dan pertimbangan sebagai basis evaluasi sikap bersifat praktis. Kepedulian terhadap asesmen performan telah dikembangkan indikator standar sikap yang dimanfaatkan dalam pengamatan siswa bekerja. Barangkali perlu observasi dan refleksi dalam berinteraksi dengan siswa, kadang dijumpai tidak praktek atau tidak bersemangat dan karena itu disimpulkan: "tidak termotivasi dan miskin konsep-diri akademik".

Aplikasi dalam Kelas

Diberikan contoh asesmen performan sikap produktif dalam kelas. Misalnya akan mengases predisposisi motivasi siswa diaplikasikan keterampilan berfikir kritis terbaik ketika diperlukan. Dengan menggunakan konsep "spirit kritis" yang didefinisikan oleh Norris dan Ennis (dalam Stiggins, 1994) rancangan mengases arah dan intensitas karakteristik sikap. Untuk mengadakan asesmen, rancangan difokuskan pada performan individual dalam konteks tim *problem solving*.

D. Asesmen Produk (*product assessment*)

Penilaian produk adalah penilaian terhadap proses pembuatan dan kualitas suatu produk (Susilowati, 2009). Produk dapat dibedakan menjadi dua, yaitu produk kognitif dan produk non-kognitif (produk ketrampilan). Contoh produk kognitif misalnya laporan hasil penyelidikan, puisi hasil karya siswa, peta konsep karya siswa. Produk non-kognitif (keterampilan) yang dapat dibuat siswa contohnya kincir angin sederhana dari bahan kertas, periskop sederhana yang dibuat dari bahan kardus dan cermin, cincin

warna dari bahan kertas, model ekosistem akuatik. Selain produk kognitif dan non-kognitif, banyak juga produk yang pembuatannya menuntut keterlibatan aspek kognitif dan aspek non-kognitif (keterampilan).

Produk hasil kombinasi kognitif dan non-kognitif antara lain berupa poster hasil riset, klipping tentang cara pengolahan sampah, herbarium, insektarium. Penilaian produk juga meliputi penilaian kemampuan peserta didik membuat produk-produk teknologi dan seni, seperti: makanan, pakaian, hasil karya seni (patung, lukisan, gambar), barang-barang terbuat dari kayu, keramik, plastik, dan logam. Pengembangan produk meliputi 3 (tiga) tahap dan setiap perlu diadakan penilaian yaitu:

- a. Tahap persiapan, meliputi: penilaian kemampuan peserta didik dan merencanakan, menggali, dan mengembangkan gagasan, dan mendesain produk.
- b. Tahap pembuatan produk (proses), meliputi: penilaian kemampuan peserta didik dalam menyeleksi dan menyeleksi dan menggunakan bahan, alat, dan teknik.
- c. Tahap penilaian produk (appraisal), meliputi: penilaian produk yang dihasilkan peserta didik sesuai kriteria yang ditetapkan.

Penilaian produk adalah penilaian terhadap proses pembuatan dan kualitas suatu produk (Susilowati, 2009). Produk dapat dibedakan menjadi dua, yaitu produk kognitif dan produk non-kognitif (produk keterampilan). Contoh produk kognitif misalnya laporan hasil penyelidikan, puisi hasil karya siswa, peta konsep karya siswa. Produk non-kognitif (keterampilan) yang dapat dibuat siswa contohnya kincir angin sederhana dari bahan kertas, periskop sederhana yang dibuat dari bahan kardus dan cermin, cincin

warna dari bahan kertas, model ekosisten akuatik. Diluar produk kognitif dan non-kognitif, banyak juga produk yang pembuatannya menuntut keterlibatan aspek kognitif dan aspek non-kognitif (keterampilan). Contoh produk hasil kombinasi kognitif dan non-kognitif antara lain berupa poster hasil riset, klipping tentang cara pengolahan sampah, herbarium, insektarium.

1. Teknik Penilaian Produk

- a. Cara Analitik, yaitu berdasarkan aspek-aspek produk, biasanya dilakukan terhadap semua kriteria yang terdapat pada semua tahap proses pengembangan (tahap persiapan, pembuatan produk, penilaian produk).
- b. Cara Holistik, yaitu berdasarkan kesan keseluruhan dari produk, biasanya dilakukan hanya pada tahap penilaian produk (appraisal).

Apabila akan memberikan tugas produk (Lim, 1997) pendidik perlu memperhatikan beberapa hal sebagai berikut.

- 1) Kepada siswa diberi daftar tentang hal-hal yang dapat dipertimbangkan sebagai produk, misalnya seperti pada daftar produk di Tabel 2.11.

Tabel 2.13 Contoh Daftar Produk yang Dapat Dipilih Siswa^{*)}

Daftar produk yang dapat dipilih siswa		
Gambar	Diagram	Poster
Artikel/Makalah	Cerita	Hasil Wawancara
Lagu	Hasil Survei	Hasil Eksperimen

Buku	Koleksi	Rancangan
Peta	Catatan harian	Karya seni

*) Dimodifikasi dari Lim, 1997.

Daftar produk pada Tabel 11 bersifat sangat umum. Apabila siswa telah memilih untuk mengembangkan produk tertentu maka pendidik perlu mengembangkan lembar penugasan yang diperlukan, sesuai dengan jenis produk yang dipilih siswa (Lim, 1997). Lembar penugasan siswa berisi pertanyaan atau perintah yang diberikan kepada siswa. Siswa diminta untuk menjelaskan beberapa hal melalui lembaran tersebut, antara lain:

- 1) hal apa saja yang akan dilakukan siswa,
 - 2) produk yang akan dibuat siswa akan memiliki karakteristik seperti apa (mengandung hal apa saja),
 - 3) cara yang diharapkan akan digunakan untuk mengevaluasi produk tersebut,
 - 4) prosedur kerja yang akan dilaksanakan untuk menyelesaikan produk,
 - 5) jadwal penyelesaian produk.
- 2) Berikan formulir perencanaan produk kepada siswa untuk membantu mereka dalam merencanakan produk yang telah mereka tetapkan seperti yang disajikan pada Gambar 2.2. Formulir perencanaan produk diperlukan untuk membantu siswa agar mereka dapat menentukan tujuan khusus, mengantisipasi kebutuhan mereka, dan mengorganisasikan kegiatan sebelum mereka mulai bekerja. Sebelum siswa memulai pekerjaan mereka, pendidik perlu memastikan bahwa siswa harus menunjukkan rencana mereka terlebih dulu kepada pendidik/guru/dosen. Hal ini dapat membantu memberi kesempatan kepada siswa

untuk berpikir bahwa karya mereka akan dievaluasi sejak sebelum mereka memulainya.



Gambar 2.2 Siswa Mengerjakan Lembar Penugasan

- 3) Berikan waktu yang cukup untuk menyelesaikan produk mereka.

FORMULIR PERENCANAAN PRODUK

Format ini dirancang untuk membantu saudara dalam mengorganisasikan kegiatan saudara sebelum memulai pekerjaan. Saudara harus melengkapi formulir ini dan menunjukkannya kepada saya sebelum mulai bekerja.

Nama: Kelas:

Mulai kerja pada :

Menyelesaikan pekerjaan pada :

Topik :

Produk saya adalah :

1. Hal yang ingin saya pelajari dari produk ini:

Deskripsi singkat tentang produk saya

2. Saya akan menggunakan sumber-sumber ini (centanglah setiap sumber yang diperkirakan akan saudara gunakan).

Buku wawancara bertanya koran

Surat kabar audiotape videotape Internet

Software lainnyasebutkan)

3. Masalah yang mungkin akan saya hadapi selama menyelesaikan produk:

.....

4. Bantuan yang saya perlukan dari pihak lain untuk menyelesaikan produk:

.....

5. Saya kira produk saya akan dievaluasi dengan cara seperti berikut:

6. Saya berharap akan memperoleh nilai/jenjang sekian ini untuk produksaya:

Gambar 2.3 Formulir Perencanaan Produk yang Diberikan kepada Siswa (Sumber: Lim, 1997)

Setelah suatu produk diselesaikan oleh siswa maka tiba saatnya bagi pendidik untuk menilai kualitas produk tersebut. Untuk menilai produk karya siswa, pendidik/guru/dosen perlu mengembangkan panduan atau rubrik penilaian. Contoh cara menilai produk disajikan bagian berikut ini.

Dimisalkan siswa akan ditugasi untuk membuat produk berupa laporan hasil percobaan tentang pengaruh aktivitas terhadap denyut nadi pada manusia. Pada proses ini, pendidik memberikan tugas kepada siswa. Contoh informasi tentang tugas yang akan diberikan kepada siswa dapat disiapkan oleh guru, seperti pada Gambar 2.4

INFORMASI TUGAS TENTANG PERUBAHAN DENYUT NADI MANUSIA SELAMA BERAKTIVITAS

Bahan:

- Arloji yang memiliki ukuran waktu dalam detik atau stopwatch.
- Anak tangga atau bangku setinggi 20 – 25 cm (4 – 10 inchi) yang kuat untuk menopang siswa yang akan melakukan aktivitas naik turun pada anak tangga atau bangku tersebut. Anak tangga atau bangku itu harus tidak mudah bergeser di lantai.

Sebelum pelaksanaan kegiatan:

- Sebelum dilaksanakan kegiatan, siswa diberitahu bahwa beberapa orang diantara mereka akan melakukan tugas yang diberikan guru/dosen, agar denyut nadi mereka dapat dihitung. Peragaan kepada semua siswa tentang cara menemukan lokasi terdapatnya denyut nadi (misalnya pada pergelangan tangan), dan beri mereka waktu 1 – 2 menit untuk tetap pada titik tersebut, lalu praktekkan menghitung denyut nadi. Tanyakan kepada siswa, siapa yang bersedia menjadi sukarelawan untuk membantu temannya selama dilaksanakan kegiatan itu jika ada yang tidak dapat menemukan denyut nadinya.
- Periksa lah barangkali ada siswa yang memiliki kondisi fisik yang menyebabkan dia tidak disarankan mengikuti latihan ini.

Selama pelaksanaan kegiatan:

- Sekalipun sudah diberi panduan yang baik, mungkin ada siswa yang mengalami kesulitan menemukan denyut nadi mereka, sehingga perlu dibantu. Tunjukkan kepadanya cara menemukan denyut nadi pada lehernya, tetapi jangan bantu dia untuk menyelesaikan tugasnya. Jadi jangan perlihatkan kepadanya cara menemukannya dan catatlah perubahan denyut nadinya.

Gambar 2.4 Informasi Tugas yang akan Diberikan kepada Siswa (Doran et al., 2002:95-97)

Setelah menyiapkan catatan informasi bagi siswa, pendidik juga perlu menyiapkan lembar kerja siswa. Sesuai dengan catatan informasi yang telah disiapkan sebelumnya, pendidik dapat menyiapkan lembar kerja siswa atau LKS dan rubrik penskoran atau rubrik skoring. Lembar kerja siswa disiapkan untuk membantu siswa dalam melaksanakan tugas yang diberikan pendidik. Rubrik penskoran berguna mempermudah pendidik dalam memberikan skor yang tepat terhadap hasil kerja siswa.

LEMBAR KERJA SISWA (DENYUT NADI)

Tugas kamu: Selidiki perubahan denyut nadimu jika kamu naik turun anak tangga/bangku selama 5 menit!

Cara Kerja:

1. Temukan denyut nadimu dan pastikan bahwa kamu dapat menghitungnya! Jika kamu tidak dapat menemukannya, mintalah kepada guru untuk membantumu menemukannya!
2. Hitung denyut nadimu untuk 10 detik! Catat jumlah denyut nadimu!
3. Lakukan naik turun anak tangga/bangku selama 5 menit. Hentikan aktivitasmu setelah 5 menit dan catat denyut nadimu!
4. Buat tabel untuk mencatat hasil pengamatanmu! Selanjutnya, catatlah lama waktu yang kamu gunakan untuk beraktivitas, catat pula jumlah denyut nadi hasil pengukuranmu !
5. Tulis jawaban untuk pertanyaan ini: bagaimana perubahan denyut nadimu selama melakukan latihan?
6. Tulis jawaban untuk pertanyaan ini: Menurutmu, mengapa denyut nadimu berubah seperti itu?
7. Kembalikan semua peralatan seperti semula agar siapapun dapat menggunakan peralatan tersebut.

Gambar 2.5 Lembar Kerja Siswa (sumber: Doran et al., 2002: 96-98).

Rubrik adalah panduan yang memberikan arahan langsung kepada penskoran produk siswa (Lim, 1997). Hal ini sangat bermanfaat pada saat pendidik akan menilai berbagai produk siswa seperti hasil eksperimen laboratorium, debat, presentasi lisan, reprintsentasi visual, dan karya tulis/artikel/makalah, ataupun

jawaban siswa terhadap pertanyaan *open-ended*. Rubrik atau rubrik penilaian berisi deskripsi tentang berbagai jenjang respon yang akan diperlihatkan/ditampilkan siswa dan besarnya skor yang akan diraih siswa pada jenjang respon tertentu (Doran *et al.*, 2002).

Rubrik biasanya disajikan dalam bentuk chart yang menyajikan berbagai tingkat kinerja siswa, untuk menentukan apakah produk yang dinilai memperlihatkan penampilan yang baik, sangat baik, atau cukup baik (Lim, 1997). Dalam kelas yang aktif rubrik menjadi bagian integral dari asesmen formal. Rubrik dapat bersifat umum maupun khusus. Banyaknya tingkatan performan dalam rubrik dapat bervariasi, 3, 4, 5, atau 6. Berikut ini disajikan contoh rubrik penilaian suatu performan dengan 3 dan 4 tingkatan, beserta deskripsi performan yang diharapkan akan ditampilkan oleh siswa.

Rubrik 3 tingkatan:

3	Kuat	Pencapaian tinggi
2	Mampu	Pencapaian cukup/memadai
1	Berkembang	Pencapaian terbatas

Rubrik 4 tingkatan:

4	Sangat mengagumkan	Memahami/mengerti secara sempurna
3	Mengagumkan	Memahami/mengerti secara memadai
2	Dapat diterima	Memahami/mengerti secara terbatas
1	Kurang baik	Sedikit atau tidak memahami/mengerti

Contoh penggunaan rubrik penilaian

Pada bagian ini dicontohkan penggunaan rubrik dalam penilaian tugas biologi. Tugas biologi yang dimaksud ialah tugas untuk mempelajari denyut nadi, yang merupakan salah satu dari koleksi tugas yang digunakan TIMSS (Harmon *et al.*, 1997 dalam Doran *et al.*, 2002: 95-98). Berkas penugasan ini memuat informasi tugas, lembar tugas siswa, dan rubrik penilaian tentang denyut nadi. Bagian informasi tugas berisi penjelasan tentang alat dan bahan yang diperlukan dalam

kegiatan yang ditugaskan kepada siswa, dan petunjuk bagi guru yang akan. Bagian lembar tugas siswa berisi instruksi bagi siswa untuk melaksanakan kegiatan sesuai prosedur kerja, dan menjawab setiap pertanyaan yang ada. Bagian terakhir dari tugas ini adalah rubrik penilaian, yang mendeskripsikan berbagai jenjang respon yang diharapkan akan ditampilkan siswa, sesuai skor yang diraih siswa. Dalam hal ini, pendidik/guru/dosen akan menilai performan siswa dengan berpedoman kepada rubrik penilaian, sehingga pekerjaan pendidik/guru dalam memberikan skor menjadi sangat dimudahkan.

Tabel 2.14 Rubrik Skoring yang Digunakan untuk Menilaian Produk Belajar Siswa dalam Mempelajari Materi “Denyut Nadi”.

Langkah :	Indikator	skor
1. Mencari denyut nadi	Dapat menemukan denyut nadi	1
	Tidak menemukan denyut nadi.	0
2. Menghitung denyut nadimu untuk 10 detik!	Menunjukkan bahwa nadi berdenyut dengan kisaran 2-25/10 detik	1
	Menunjukkan bahwa nadi berdenyut tidak pada kisaran 2-25/10 detik (atau respon tidak benar lainnya).	0

3. Melakukan naik turun anak tangga/ bangku selama 5 menit, lalu mencatat denyut nadi	<ul style="list-style-type: none"> • Denyut dalam yang terhitung dalam kisaran 2 dan 25x per detik • Pencatatan denyut nadi paling tidak dilakukan dalam 5 waktu pengukuran yang berbeda. • Denyut nadi meningkat dengan adanya latihan 	3
	Sama seperti di atas tetapi pengukuran yang dicatat kurang dari 5x	2
	<ul style="list-style-type: none"> • Data yang dimasukkan lengkap tetapi ada sedikit kesalahan (satu atau dua data yang tercatat tidak sesuai dengan denyut nadi saat istirahat, tetapi ada hasil pengukuran yang dicatat yang menunjukkan kecenderungan perubahan denyut nadi secara umum). • Catatan hanya menunjukkan hasil pengukuran awal dan akhir pengukuran saja. • Membuat deskripsi yang lebih bersifat kualitatif daripada secara kuantitatif, tapi menunjukkan kecenderungan umum (misalnya lambat, sedang, cepat, atau naik/turun). • Denyut nadi meningkat dengan adanya latihan 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Laju denyut nadi tidak masuk akal karena jumlah denyutan tidak menentu (misalnya siswa melaporkan bahwa jumlah denyut nadi sebagai jumlah keseluruhan per detik). • Hanyamengulangitanggapan yang diberikandiawal. 	0

Langkah 4: Langkah 5: Langkah 6: Langkah 7:	Penjelasan tentang rubrik skoring untuk langkah 4 sampai langkah 7, silakan pelajari lebih lanjut dalam Doran <i>et al.</i> (2002: 95-98).	
--	---	--

Sebagai pendidik, Anda dapat memberikan tugas kepada siswa untuk menghasilkan produk lainnya, model perkembangbiakan bakteri, model ekosistem akuatik, atau kincir angin. Untuk mendukung keperluan tersebut, Anda perlu menyiapkan beberapa hal penting, yaitu 1) form perencanaan produk, 2) catatan informasi tentang tugas, lembar kerja siswa, instrumen penilaian, disertai rubrik penilaian/skoring dan pedoman penentuan nilai.

BAB III

HASIL PENELITIAN PEMBELAJARAN SAINS TERPADU

A. Hasil Penelitian Pembelajaran Sains Terpadu

Literasi sains mulai diakomodasikan dalam kurikulum 2006 (KTSP) dan lebih terlihat jelas pada kurikulum 2013 melalui kegiatan pembelajaran inkuiri (*inquiry learning*) dan pendekatan ilmiah (*scientific approach*). Pembelajaran inkuiri menekankan proses aktif mengumpulkan data, mengolah dan melaporkan hasil untuk menemukan solusi permasalahan belajar. Pendekatan ilmiah adalah cara pandang proses pembelajaran dengan aktivitas ilmiah yang diyakini efektif mencapai kompetensi. Implementasi kurikulum ini masih ada kendala karena kemampuan literasi sains siswarendah, merupakan suatu alasan yang melandasi pemerintah melakukan revisi kurikulum 2006 ke 2013 (Odja& Payu, 2014). Berdasarkan hasil studi komparatif yang dilakukan oleh *Organization for Economic Co-operation and Development* (OECD) melalui *Programme for International Student Assessment* (PISA) untuk anak usia 15-17 tahun, Indonesia memperoleh hasil yang kurang memuaskan. Hal tersebut dilatarbelakangi oleh minat baca siswa Indonesia yang rendah menurut UNESCO pada 2012.

Hal lain yang menyebabkan rendahnya skor literasi sains siswa adalah berkaitan dengan proses pendidikan salah satunya adalah buku ajar (Maturradiyah, 2015). Buku ajar pelajaran memiliki peranan penting dalam pembelajaran sains. Analisis terhadap buku IPA SMP yang digunakan di berbagai sekolah di Jawa Tengah dan hasilnya adalah bahan ajar yang

beredar belum memuat komponen literasi sains secara seimbang (Susanti, 2015).

Rendahnya literasi sains disebabkan karena buku-buku ajar yang ada selama ini lebih menekankan kepada dimensi konten dari pada dimensi proses dan konteks yang telah dirumuskan oleh PISA, masih minimnya muatan literasi sains terutama dalam konteks sains sebagai *the way of thinking* (Adisendjaja & Romlah, 2007). Jika mutu buku yang ada tidak memenuhi standar mutu, terutama kaitannya dengan konsep dan aplikasi konsep (miskonsepsi bahkan salah konsep), maka yang terjadi adalah buku tersebut akan menjadi sumber pembodohan bukan sumber pencerdasan anak didik, tentunya hal ini sangat membahayakan dunia pendidikan (Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2003).

Bahan ajar yang dikembangkan dicirikan pada pengintegrasian dari empat aspek literasi sains, yaitu sains sebagai batang tubuh ilmu pengetahuan, sains sebagai metode penyelidikan, sains sebagai cara berpikir, serta interaksi sains dengan teknologi dan masyarakat.

B. Keterampilan Kerja Ilmiah dan Literasi abad 21

1. Keterampilan Kerja Ilmiah

Metode penelitian sebagai suatu cara untuk memperoleh pengetahuan atau memecahkan suatu permasalahan yang dihadapi manusia, pada dasarnya metode ilmiah (*scientific method*). Penelitian dengan menggunakan metode ilmiah memiliki karakteristik kerja ilmiah yaitu: (a) bertujuan, (b) sistematis (c) terkendali (d) obyektif, dan (e) tahan uji (*verifiable*). Keterampilan kerja ilmiah pada hakekatnya memiliki ciri, yaitu: 1) melalui aktivitas sistematis, yakni setiap langkah

dilakukan secara bertahap dan berurutan; 2) logis/penalaran, yakni aktivitas kerja ilmiah dapat dipahami atau disesuaikan dengan jalan pikiran yang sehat, dan 3) obyektif, yang dimaksudkan obyektif dalam penelitian yakni kegiatan semata mencari kebenaran atau penemuan keilmuan, yang bebas dari muatan politik. Pada dasarnya, penyelidikan yang dilakukan para ilmuwan melalui metode ilmiah, dengan demikian mereka melaksanakan kerja ilmiah. Keterampilan mendasar dalam kerja ilmiah, meliputi:

- 1) Pengamatan dan observasi;
- 2) Penghitungan,
- 3) Pengukuran;
- 4) Pengklasifikasian;
- 5) Mencari hubungan ruang/waktu;
- 6) Membuat hipotesis;
- 7) Merencanakan penelitian/eksperimen;
- 8) Mengendalikan variabel;
- 9) Menginterpretasikan atau menafsirkan data;
- 10) Menyusun kesimpulan sementara (inferensi);
- 11) Meramalkan (prediksi);
- 12) Menerapkan (mengaplikasi);
- 13) Mengkomunikasikan

Bila dicermati langkah-langkah keterampilan mendasar kerja ilmiah sejatinya sangat sesuai dengan sintaks pembelajaran inquiry. Kegiatan utama inquiry meliputi proses: mengidentifikasi dan merumuskan masalah, menyusun hipotesis, mengumpulkan dan mengolah data, penyimpulan (perampatan) dan mengkomunikasikan hasil. Dalam penelitian bidang apapun, pada umumnya langkah ilmiah memiliki kesamaan, meskipun

dalam pelaksanaan penelitian dilakukan modifikasi oleh peneliti sesuai situasi dan kondisi.

a. Hasil-Hasil Penelitian Keterampilan Kerja Ilmiah

Penelitian yang dilakukan pada tingkat pendidikan sekolah menengah pertama dengan sampel ditentukan dengan cara *purposive sampling* diperoleh kelas VII G kelompok kontrol dan kelas VII H kelompok eksperimen. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan *pretest-posttest group design*. Teknik pengumpulan data penelitian menggunakan observasi dan tes. Instrumen penelitian yang digunakan terdiri atas tes pilihan ganda beralasan dan lembar observasi untuk pengumpulan data kerja ilmiah, serta penyelesaian lembar kerja siswa (LKS). Uji analisis data menggunakan uji t pihak kanan dan uji N-gain.

1) Hasil Keterampilan Kerja Ilmiah

Data hasil observasi selama pembelajaran digunakan untuk mengetahui munculnya keterampilan kerja ilmiah siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Ringkasan mengenai data keterampilan kerja ilmiah siswa kelas eksperimen disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Data Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa per Sub Indikator pada Kelompok Eksperimen

No	Sub indikator	P1(%)	P2(%)	P3(%)
1.	Merumuskan permasalahan yang diselidiki	38	100	83
2.	Merumuskan tujuan percobaan dengan benar	44	100	92
3.	Menyusun alat-alat percobaan dengan tepat	100	100	100

4.	Menuliskan hasil percobaan dengan benar	86	87	94
5.	Menjawab soal diskusi berdasarkan data	76	74	89
6.	Membuat kesimpulan dari data hasil percobaan	77	88	92
7.	Menyusun laporan tertulis dengan benar	100	100	100
8.	Bertanya kepada kelompok presenter	11	17	22

Keterangan P1 :Pertemuan 1; P2 : Pertemuan 2; P3 : Pertemuan 3

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat selama tiga kali pertemuan, sebagian besar sub indikator terjadi peningkatan. Hal ini membuktikan bahwa sudah munculnya keterampilan kerja ilmiah setelah diberi perlakuan.

Tabel 3.2 Analisis Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Kelas Eksperimen

Kategori	Pertemuan 1		Pertemuan 2		Pertemuan 3	
	n	%	n	%	n	%
Sangat baik	7	19	23	64	28	78
Baik	10	28	13	36	5	14
Cukup	8	22	0	0	2	6
Kurang baik	10	28	0	0	1	3
Buruk	1	3	0	0	0	0

Berdasarkan Tabel 3.2 dapat dilihat analisis keterampilan kerja ilmiah pada kelas eksperimen selama proses pembelajaran berlangsung. Pada pertemuan pertama 19% keterampilan kerja ilmiah siswa sangat baik, 28% baik, 22% cukup, 28% kurang baik, dan 3% buruk. Pada pertemuan kedua 64% keterampilan kerja ilmiah siswa sangat bagus dan 36% baik. Pada pertemuan ketiga 78% keterampilan kerja ilmiah siswa sangat baik, 14% baik, 6% cukup, dan 3% kurang baik. Dapat dilihat munculnya

keterampilan kerja ilmiah setelah diterapkannya model *active learning hands-on and minds-on activity*.

Aktivitas siswa dalam kegiatan belajar mengajar diaplikasikan dalam bentuk kegiatan seperti melakukan, mengamati, mendengarkan, berdiskusi, menyusun laporan, memecahkan masalah, dan lain sebagainya. Kerucut Edgar Dale memberikan gambaran bahwa proses pengalaman belajar yang diperoleh siswa melalui pengalaman langsung, maka akan memberikan hasil belajar yang kongkret. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *active learning hands-on and minds-on activity* dapat membuat siswa aktif dalam pembelajaran. Hal ini dikarenakan siswa dituntut untuk bekerja, mengamati, dan melakukan aktifitas lainnya sehingga pikiran siswa dapat lebih fokus kedalam proses pembelajaran. Selain dapat menemukan konsep dan mengemukakan pendapat mereka tentang materi yang telah dipelajari, diskusi kelompok yang dilakukan oleh siswa akan memanfaatkan pikiran mereka untuk memecahkan masalah berupa pertanyaan dengan berbagai macam pendapat sehingga dapat membantu siswa belajar aktif. Hal ini juga sesuai dengan pendapat (Sttaret et al, 2001) yang menyatakan bahwa umumnya orang ingat 90% dari apa yang mereka katakan dan lakukan. Latihan adalah langkah pertama dalam menyediakan lingkungan belajar di mana siswa secara aktif mencari ilmu, mengembangkan strategi investigasi, dan mengkomunikasikan hasil-hasil dan pertanyaan. Penelitian ini juga sesuai dengan hasil penelitian (Corpuz & Rebello, 2007) dan (Manurung & Nuryani, 2010) dikatakan bahwa model *hands-on and minds-on activity* lebih unggul dibandingkan metode pembelajaran ceramah dan metode pembelajaran dengan menggunakan video. Penggunaan model ini juga dapat membantu guru menumbuhkan keterampilan kerja ilmiah siswa seperti menyusun laporan dan berdiskusi

tentang hasil percobaan yang telah dilakukan.

Data hasil observasi yang diperoleh pada saat pembelajaran berlangsung digunakan untuk mengetahui munculnya keterampilan kerja ilmiah pada kelas eksperimen, yaitu kelas yang diberi perlakuan dengan menerapkan model *active learning hands-on and minds-on activity*. Dalam lembar observasi terdapat 8 aspek atau sub indikator sebagai kriteria adanya keterampilan kerja ilmiah, yaitu : (1) merumuskan permasalahan yang diselidiki, (2) merumuskan tujuan (3) menyusun prosedur percobaan, (4) mengumpulkan data hasil percobaan (5) mengolah data hasil percobaan (6) menyimpulkan hasil percobaan, (7) menyusun laporan tertulis, (8) mengajukan pertanyaan dan berargumentasi.

Berdasarkan penelitian (Rizky, 2018) diketahui bahwa model *active learning hands-on and minds-on activity* dapat membantu menumbuhkan keterampilan kerja ilmiah siswa. Pada aspek (1) yaitu aspek merumuskan permasalahan yang akan diselidiki, dari pertemuan I sampai pertemuan II terjadi peningkatan yaitu dari 38% menjadi 100% namun pada pertemuan III terjadi penurunan menjadi 83% dari pertemuan II hal ini disebabkan adanya lima siswa yang tidak menuliskan rumusan permasalahan pada laporannya. Pada aspek (2) yaitu aspek merumuskan tujuan, pertemuan I sampai pertemuan II terjadi peningkatan yaitu 44% - 100% namun pada pertemuan III terjadi penurunan sebesar 8% menjadi 92% dari pertemuan II hal ini terdapat tiga siswa yang tidak menuliskan tujuan penelitiannya. Pada aspek (3) yaitu menyusun prosedur percobaan dari pertemuan I sampai pertemuan III sebesar 100% hal ini menunjukkan bahwa semua siswa telah menuliskan prosedur percobaan dengan tepat. Pada aspek (4) yaitu aspek mengumpulkan data hasil percobaan terdapat peningkatan dari pertemuan I sampai dengan pertemuan III. Pada aspek (5) yaitu aspek

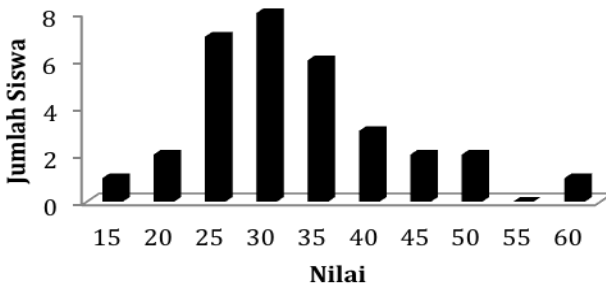
mengolah data hasil percobaan, untuk pertemuan I sampai pertemuan II mengalami penurunan sebesar 2% yaitu dari 74% - 76% hal ini disebabkan sebagian besar siswa kurang tepat dalam mengolah data hasil percobaan, namun pada pertemuan III terjadi peningkatan menjadi 89%. Pada aspek (6) yaitu pada aspek menyimpulkan hasil percobaan, untuk pertemuan I sampai pertemuan III terdapat peningkatan. Pada aspek (7) yaitu menyusun laporan dari hasil percobaan, pertemuan I sampai pertemuan III semua siswa (100%) telah menyusun laporan dari hasil percobaan dengan tepat. Pada aspek (8) yaitu aspek berani dan santun dalam menunjukkan pertanyaan dan berargumen untuk pertemuan I sampai pertemuan III terjadi peningkatan walaupun pada aspek ini rata-rata keterampilan kerja ilmiah relatif kecil, hal ini disebabkan siswa kurang berperan aktif dibandingkan dengan aspek lain ini dikarenakan siswa masih belum percaya diri untuk bertanya dan menyampaikan pendapat, dengan kata lain siswa belum terbiasa dengan penerapan model *active learning hands-on and minds-on activity*.

Pada kelas kontrol dengan menggunakan metode pembelajaran yang biasa digunakan pada SMP Negeri di Moga Jawa Tengah yaitu metode ceramah dan latihan soal tidak dapat digunakan untuk menumbuhkan keterampilan kerja ilmiah siswa. Hal ini dikarenakan siswa tidak ikut berperan aktif melakukan dan menemukan konsep-konsep materi yang dipelajari. Padahal siswa perlu berinteraksi secara langsung dengan objek-objek konkret karena pada dasarnya mata pelajaran fisika bukan hanya teori-teori yang menjelaskan gejala-gejala fisis saja, tetapi juga proses untuk mencari penjelasan mengenai gejala-gejala fisis tersebut. Sehingga keaktifan siswa dalam proses pembelajaran diharapkan akan berpengaruh pada pertumbuhan keterampilan kerja ilmiah siswa.

2) Keefektifan Bahan Ajar Berbasis Literasi Sains

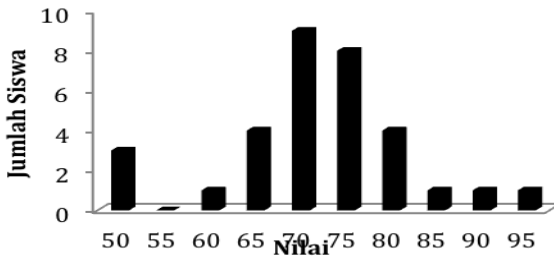
Keefektifan bahan ajar fisika berbasis literasi sains ditentukan oleh beberapa faktor diantaranya yaitu, nilai kognitif siswa, ketuntasan klasikal dari nilai kognitif, nilai afektif dan psikomotor siswa yang didapatkan dari pengamatan observer, serta angket tanggapan siswa terhadap bahan ajar yang dipelajari.

a. Kognitif siswa



Gambar 3.1 Grafik sebaran pretest

Sebaran data yang diperoleh dari nilai *pre-test* dan *post-test* siswa dapat dilihat pada Gambar 3.1 dan Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Grafik Sebaran Data Post-test

Data pretes dan postes disajikan pada Gambar 3.1 dan Gambar 3.2 bahwa terjadi peningkatan pengetahuan siswa setelah menggunakan bahan ajar IPA fisika berbasis literasi sains. Rata-rata kemampuan pengetahuan siswa pada kelas VIII F sama, karena terlihat dalam grafik sebaran tersebut pada nilai *pre-test* maupun *post-test*, jumlah siswa terbanyak yang memperoleh nilai berdasarkan pada rata-rata.

Sebelum melakukan uji gain terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data *pre-test* dan *post-test* dengan menggunakan uji chi kuadrat. Hasil analisis uji normalitas data ditunjukkan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Hasil Uji Normalitas *Pre-test* dan *Post-test*

Hasil	χ^2_{tabel}	χ^2_{hitung}	Kriteria
<i>Pre-test</i>	6,71	11,1	Normal
<i>Post-test</i>	6,01	11,1	Normal

Dari hasil analisis uji normalitas *pre-test* dan *post-test* pada Tabel 3.3 terlihat bahwa nilai chi kuadrat hitung kurang dari chi kuadrat tabel, sehingga dapat disimpulkan bahwa data tersebut terdistribusi secara normal dan dapat dilakukan uji data selanjutnya.

b. Uji gain

Peningkatan kemampuan literasi sains siswa dalam pembelajaran IPA di SMP Negeri di Kabupaten Kudus dianalisis dengan menggunakan uji gain.

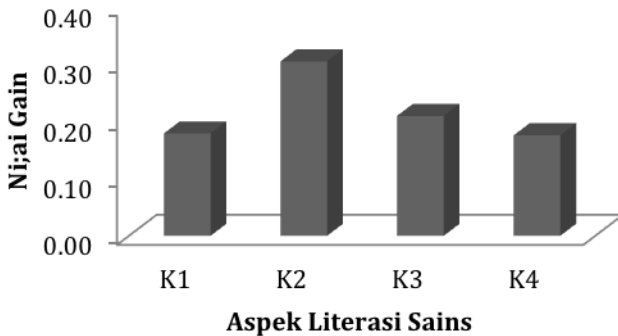
Tabel 3.4 Hasil Uji Gain Tiap Aspek Literasi Sains

No	Aspek literasi sains	Rata-rata Gain
K1	Sains sebagai batang tubuh ilmu pengetahuan	0,18
K2	Sains sebagai cara untuk menyelidiki	0,31

K3	Sains sebagai cara untuk berpikir	0,21
K4	Interaksi antara sains, teknologi dan masyarakat	0,18

Berdasarkan hasil analisis uji gain, diperoleh faktor Gain atau N-Gain sebesar 0,56, termasuk dalam kategori sedang. Artinya kemampuan literasi sains siswa mengalami peningkatan sebesar 56%. Berikut merupakan hasil perhitungan peningkatan literasi sains tiap aspek berdasarkan dari *pretest* dan *posttestsiswa* tertuang pada Tabel 3.4.

Berikut grafik peningkatan kemampuan literasi sains tiap aspek terlihat pada Gambar 3.3.



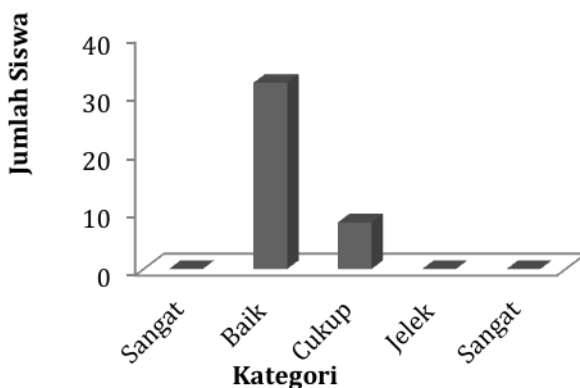
Gambar 3.3 Grafik Peningkatan Uji Gain Aspek Literasi Sains

Peningkatan hasil belajar siswa diukur dari nilai *pre-test* dan *post-test* sebelum dan sesudah pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar IPA fisika berbasis Literasi sains yang diperoleh melalui uji gain yaitu terdapat peningkatan hasil *pre-test* dan *post-test* sebesar 0,56 dan termasuk

dalam kategori sedang. Hal tersebut menunjukkan bahwa setelah diberikan perlakuan pada saat pembelajaran berlangsung yaitu dengan menggunakan bahan ajar, terdapat peningkatan literasi sains, sehingga dapat disimpulkan jika hipotesis alternatif diterima. Kemampuan literasi sains anak Indonesia rendah dan salah satu penyebabnya yakni penggunaan bahan ajar yang digunakan belum memuat semua aspek literasi sains berdasarkan studi PISA tahun 2012 dalam Susanti (2015).

Berdasarkan hasil penelitian bahwa kelas yang menggunakan bahan ajar IPA fisika berbasis literasi sains kemampuan literasi sains siswa tersebut dapat meningkat. Hal ini dikarenakan pembelajaran menggunakan bahan ajar berbasis literasi sains lebih melibatkan siswa dalam kegiatan pembelajaran sehingga hasil belajar siswa mengalami peningkatan.

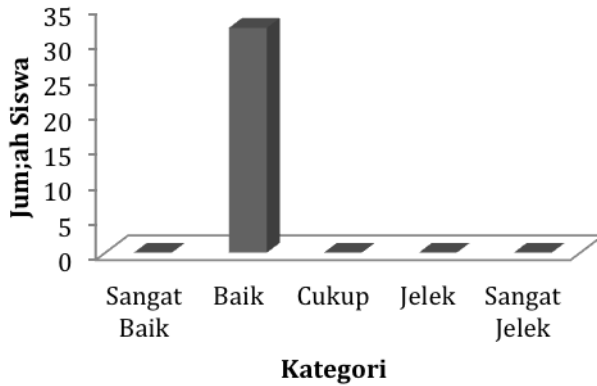
c. Psikomotor dan afektif siswa



Gambar 3.4 Grafik Hasil Penilaian Psikomotor Siswa

Penilaian afektif dan psikomotor menggunakan lembar observasi yang dilakukan oleh observer saat berlangsungnya pembelajaran pada satu pertemuan. Observasi dilakukan oleh tiga observer. Hasil observasi

ranah psikomotor disajikan pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Grafik Hasil Penilaian Afektif Siswa

Penilaian afektif meliputi keaktifan siswa, dimana sikap dan antusias juga menjadi penilaian dari observer. Penilaian afektif juga dilakukan saat siswa melakukan diskusi pada fitur “Ayo Diskusi”, siswa melakukan pengelompokan hewan berdasarkan frekuensi pendengarannya. Setiap observer mengamati dan menilai setiap individu dalam dua kelompok. Dari hasil penilaian dapat disimpulkan bahwa rata-rata sikap dari siswa saat mengikuti pembelajaran menggunakan bahan ajar IPA fisika berbasis literasi sains termasuk dalam kategori baik, karena pada saat pembelajaran berlangsung siswa antusias dalam mendengarkan dan melakukan diskusi yang diperintahkan dalam bahan ajar. Penilaian afektif masuk dalam aspek literasi sains sains sebagai cara untuk berpikir. Hasil observasi ranah afektif disajikan pada Gambar 3.5.

Penilaian psikomotor dilakukan saat siswa melakukan percobaan mengenai resonansi. Penilaian psikomotor mendapatkan hasil rata-rata

kriteria baik, karena pada saat melakukan percobaan siswa aktif mencoba, mencari tahu dan memecahkan permasalahan yang terdapat pada bahan ajar. Dimana siswa lebih menyukai saat melakukan percobaan dari pada pembelajaran di kelas, karena mereka dapat mempraktikkan langsung materi yang diterima sehingga lebih mudah untuk dipahami dan diingat. Melakukan percobaan masuk dalam aspek literasi sains yaitu sains sebagai jalan untuk menyelidiki, dimana dalam penilaian uji gain memperoleh peningkatan yang sangat signifikan.

d. Analisis ketuntasan hasil belajar klasikal siswa

Hasil belajar siswa pada uji skala besar berupa nilai akhir siswa. Nilai akhir dalam penelitian ini meliputi nilai evaluasi (*post-test*). Nilai tersebut kemudian dianalisis dan diperoleh hasil belajar siswa seperti disajikan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Rekapitulasi Hasil Belajar Siswa

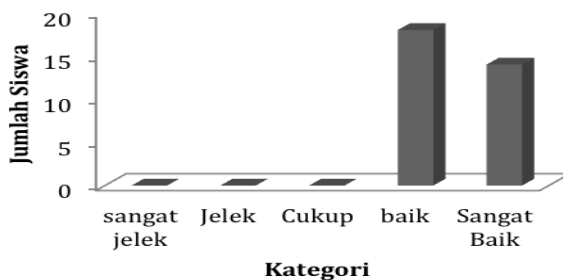
No	Hasil Belajar	Jumlah
1	Nilai tertinggi	93
2	Nilai terendah	46
3	Siswa yang tuntas belajar	26
4	Siswa yang tidak tuntas belajar	6
Ketuntasan klasikal kelas (%)		81,25

Merujuk pada Tabel 3.5 dapat diketahui bahwa pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar IPA fisika berbasis literasi sains memberikan dampak positif dengan ketuntasan belajar siswa sebesar 81,25% dengan nilai KKM yang ditetapkan oleh sekolah sebesar 65. Secara klasikal ketuntasan belajar siswa memperoleh hasil \approx 80%, sehingga dapat

dikatakan hasil belajar siswa dengan menggunakan bahan ajar IPA fisika berbasis literasi sains dapat mencapai ketuntasan klasikal. Hal ini sesuai dengan penelitian Setyowati (2013) bahwa modul dapat meningkatkan ketuntasan belajar siswa. Pembelajaran menggunakan bahan ajar IPA dapat membuat siswa lebih bersemangat dalam mengikuti kegiatan pembelajaran.

e. Analisis angket tanggapan siswa terhadap bahan ajar

Angket tanggapan siswa ini digunakan untuk mengetahui seberapa jauh tanggapan siswa terhadap bahan ajar IPA fisika berbasis literasi sains yang disusun. Setelah melakukan pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar IPA fisika berbasis literasi sains tema bunyi, siswa diberikan angket dimana diharapkan mengisi sesuai dengan pendapat masing-masing dan hanya diperbolehkan memilih salah satu pilihan jawaban untuk tiap butir pernyataan. Hasil analisis angket tanggapan siswa perbutir pernyataan ditampilkan pada Gambarl 3.6.



Gambar 3.6 Hasil Tanggapan Siswa terhadap Bahan Ajar IPA

Berdasarkan grafik tersebut diatas, menunjukkan hasil respon siswa terhadap bahan ajar IPA fisika berbasis literasi sains tema bunyi

kelas VIII dapat dikategorikan baik karena mendapatkan hasil skor rata-rata yaitu 85%. Dari data tersebut diketahui bahwa siswa merespon positif bahan ajar IPA fisika berbasis literasi sains untuk membantu memahami materi, mendorong siswa mengkonstruksi pemahaman terhadap materi tersebut dan mendorong siswa untuk aktif dalam proses pembelajaran. Hasil angket respon siswa bahwa mayoritas siswa yang memberikan respon dengan kategori sangat baik, juga mempunyai kinerja yang baik pula dalam penelitian Astuti (2012).

Tanggapan siswa terhadap bahan ajar IPA fisika berbasis literasi sains menunjukkan bahwa siswa tertarik pada pembelajaran IPA dengan menggunakan bahan ajar tersebut. Modul dapat menarik minat siswa untuk belajar sesuai dengan hasil penelitian(Puspita ,2014& Salamah, et al., 2017). Minat belajar siswa sangat berpengaruh besar terhadap hasil belajarnya. Ketertarikan yang ditunjukkan oleh siswa dipengaruhi oleh kegiatan-kegiatan yang ada dalam bahan ajar. Kegiatan-kegiatan tersebut memberikan pengalaman langsung kepada siswa sehingga siswa tertarik dalam mengikuti kegiatan pembelajaran.

Selain dipengaruhi oleh bahan ajar, keberhasilan pembelajaran juga dipengaruhi oleh metode dan strategi pembelajaran. Strategi pembelajaran yang dapat mempengaruhi peningkatan literasi sains salah satunya adalah dengan model *discovery learning*. Model *guided discovery learning* memberikan pengaruh positif terhadap literasi sains pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol. Pembelajaran dengan *guided discovery learning* meningkatkan literasi sains, yaitu siswa dengan *guided discovery* memiliki skor pencapaian literasi sains lebih tinggi.

**PENGEMBANGAN ASESMEN BERORIENTASI
*NEXT GENERATION SCIENCE STANDARDS(NGSS)***

A. Pengembangan Asesmen Berbasis NGSS

Penilaian (asesmen) adalah proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk mengukur pencapaian hasil belajar siswa (Permendikbud nomor 23 tahun 2016). Penilaian hasil belajar merupakan sesuatu yang sangat penting, namun hal itu seringkali diabaikan (Liu, 2010). Tidak terkecuali dalam pembelajaran sains (IPA). Penilaian dalam pembelajaran IPA memiliki beberapa karakteristik kunci, yaitu bahwa penilaian merupakan komponen integral dari proses pembelajaran. Hal ini berarti bahwa penilaian dan pembelajaran merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan. Penilaian Sains tidak akan bermakna apapun jika tidak didahului dengan proses pembelajaran. Sebaliknya, proses pembelajaran Sains kurang ada maknanya bagi peserta didik jika tidak diikuti dengan kegiatan penilaian.

Dalam bab II pasal 2 Permendikbud nomor 23 tahun 2016 tertulis bahwa penilaian pendidikan pada pendidikan dasar dan pendidikan menengah terdiri atas tiga hal, yaitu penilaian hasil belajar oleh pendidik, penilaian hasil belajar oleh satuan pendidikan, dan penilaian hasil belajar oleh Pemerintah. Dalam hal ini, pembahasan hanya difokuskan pada yang pertama, yaitu penilaian oleh pendidik (guru). Mengapa guru perlu menilai hasil belajar siswa? Penilaian hasil belajar oleh pendidik/guru bertujuan untuk memantau dan mengevaluasi proses, kemajuan belajar, dan perbaikan hasil belajar siswa secara berkesinambungan. Penilaian juga berguna untuk mencari tahu tentang hal-hal yang penting untuk dibelajarkan

kepada siswa (Lim, 1997). Penilaian ternyata bermanfaat untuk menentukan bentuk pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa.

Kapan guru perlu melakukan penilaian? Memperhatikan berbagai tujuan penilaian seperti tersebut di atas maka jelas bahwa penilaian perlu dilakukan kapan pun, dapat dilakukan sebelum pembelajaran, selama, dan sesudah pembelajaran.

Penilaian hasil belajar siswa pada jenjang pendidikan dasar dan pendidikan menengah meliputi aspek sikap (sikap spiritual dan sikap sosial), pengetahuan, dan keterampilan. Penilaian sikap merupakan kegiatan yang dilakukan oleh pendidik/guru untuk memperoleh informasi deskriptif mengenai perilaku siswa. Penilaian pengetahuan merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mengukur penguasaan pengetahuan siswa. Penilaian harus dilakukan secara terencana dan sistematis. Bentuk penilaian yang diterapkan dalam pembelajaran IPA dapat berupa penilaian otentik dan non-otentik, namun standar penilaian (Permendikbud, 2016) menegaskan agar guru lebih mengutamakan penggunaan bentuk penilaian otentik.

Mengapa pendidik/guru perlu menerapkan teknik penilaian otentik? Seperti apakah penilaian otentik itu? Bagaimana cara mengembangkan dan mengimplementasikan penilaian otentik itu? Hal tersebut diuraikan pada bagian selanjutnya.

1. Kompetensi Pembelajaran Sains Abad 21

Pada era digital yang memasuki awal abad 21, hampir semua bidang kehidupan mengalami perubahan dan perkembangan yang sangat cepat. Dunia pendidikan juga mengikuti perkembangan zaman tersebut, sehingga orientasi kurikulum yang berlaku selayaknya berorientasi pada kompetensi yang telah dicanangkan pada abad 21. Bidang Sains telah dirumuskan

dalam standar yang disebut *Next Generation Science Standards (NGSS)* sesuai dengan jenjang pendidikan. Pentingnya pembahasan mengenai jenis-jenis keterampilan/capaian pembelajaran yang dirumuskan atau ditetapkan pada abad 21 (Kyllonen, 2012), mendorong peneliti untuk mengungkap ketercapaian kompetensi itu pada jenjang sekolah menengah pertama setara SMP. Jenis capaian/keterampilan yang diharapkan dapat dikuasai siswa pada abad 21 sebagai berikut.

- a. Literasi Era Digital
 - 1) Literasi dasar, ilmiah, ekonomi, dan teknologi
 - 2) Literasi visual dan informasi
 - 3) Kepedulian Global dan Literasi Multikultur
- b. Berpikir Inventif (berdaya cipta)
 - 1) Kemampuan adaptasi, Mengelola kompleksitas, pengaturan diri
 - 2) Keingintahuan, kreativitas, keberanian mengambil resiko
 - 3) HOTS, menyampaikan argumen
- c. Komunikasi Efektif
 - 1) Bekerja dalam kelompok, kolaborasi, dan keterampilan interpersonal
 - 2) Tanggung jawab personal, sosial dan masyarakat
 - 3) Komunikasi interaktif
- d. Produktivitas Tinggi
 - 1) Prioritas, menyusun rencana, mengelola untuk memperoleh hasil
 - 2) Penggunaan secara efektif peralatan riil
 - 3) Produk relevan dan berkualitas tinggi

Keterampilan abad 21 juga dapat digolongkan menjadi beberapa bidang seperti berikut.

- a) Keterampilan kognitif (misalnya, berpikir kritis, pemecahan masalah,

kreativitas),

- b) Keterampilan interpersonal (keterampilan komunikasi, keterampilan sosial, kerja tim, kepekaan budaya, berurusan dengan kesulitan), dan
- c) Keterampilan intrapersonal (manajemen diri, pengaturan diri, manajemen waktu, pengembangan diri, pembelajaran seumur hidup, kemampuan beradaptasi, fungsi eksekutif).

Memperhatikan bahwa keterampilan abad 21 yang harus dikuasai siswa itu seperti yang diuraikan di atas maka harus tersedia instrumen yang mampu menilai/mengukur tingkat pencapaian keterampilan tersebut oleh siswa. Bagaimana cara kita menilai tingkat pencapaian keterampilan siswa seperti yang dirumuskan pada indikator NGSS? Cara menilai indikator NGSS pada keterampilan siswa Abad 21.

2. Cara Menilai Keterampilan Abad 21

Manakala kita menilai keterampilan abad 21, yaitu keterampilan yang berorientasi NGSS, ada beberapa hal yang harus diperhatikan. Hal-hal yang penting diperhatikan dalam menilai keterampilan abad 21.

- a. Instrumen penilaian harus mengintegrasikan tiga dimensi ke dalam suatu jenis kinerja atau keterampilan yg diharapkan (yang akan diukur). Ketiga dimensi yang dimaksud ialah dimensi teknik dan praktik Sains, ide inti dari disiplin ilmu (dalam hal ini bidang Sains), dan konsep lintas sektor (disiplin ilmu). Hal itu berarti bahwa suatu instrumen harus memiliki koneksi kinerja yg mencakup 3 dimensi di atas.
- b. Kinerja yang diharapkan (yang akan dinilai) menggambarkan jenis kinerja/keterampilan yang seharusnya dapat dilakukan siswa di akhir pembelajaran.
- c. Kinerja yang dimaksud harus dirumuskan dengan cara tertentu

sehingga mampu memperlihatkan adanya penggabungan tiga dimensi, yaitu dimensi teknik dan praktik IPA, dimensi ide inti IPA, dan dimensi konsep lintas sektor.

- d. Kinerja/keterampilan yang menjadi target pencapaian harus digunakan sebagai dasar untuk memandu pengembangan instrumen penilaian. Hal ini berarti bahwa instrumen penilaian yang dikembangkan harus dapat mengukur semua keterampilan yang ditargetkan (yang harus dicapai siswa).

Dalam Permendikbud nomor 23 tahun 2016 (tentang standar penilaian pendidikan) pada bab II pasal 3 dijelaskan bahwa penilaian hasil belajar siswa di jenjang pendidikan dasar dan pendidikan menengah meliputi aspek-aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Jadi, penilaian harus mencakup semua hal yang dilakukan siswa. Menurut Callison (1998) proses penilaian yang melibatkan berbagai bentuk pengukuran kinerja (keterampilan) yang mencerminkan kegiatan belajar siswa, disebut sebagai penilaian otentik. Penilaian otentik bermanfaat untuk menilai pencapaian prestasi/pencapaian siswa, motivasi, dan sikap siswa pada suatu kegiatan pembelajaran. Apakah penilaian otentik itu? Hal itu akan diuraikan pada bagian selanjutnya.

3. Penilaian Otentik

Penilaian otentik adalah pendekatan sistematis untuk mengumpulkan informasi tentang kegiatan belajar, hasil belajar, dan kinerja siswa, didasarkan kepada berbagai sumber bukti. Penilaian otentik melibatkan berbagai bentuk pengukuran kinerja, yang mencerminkan kegiatan belajar siswa, motivasi, prestasi/pencapaian dan sikap siswa (Callison, 1998). Penilaian otentik dipandang sebagai instrumen penilaian yang mampu menampilkan spektrum kinerja siswa yang lebih

luas (Callison, 1998). Untuk mengimplementasikan penilaian otentik, hasil penilaian ditetapkan berdasarkan pada berbagai sumber nilai yang diperoleh, contohnya hasil penilaian tugas, portofolio, penilaian proyek, produk, jurnal, penilaian kinerja (kerja lab) dan penilaian diri.

Penilaian otentik merupakan *continuous assessment* penilaian berkelanjutan yang dilaksanakan di awal proses, selama proses, dan pada akhir proses pembelajaran. Implementasi penilaian otentik harus dibarengi dengan pembelajaran otentik. Di akhir proses pembelajaran otentik, pendidik/guru perlu memberikan umpan balik (*feed-back*) langsung kepada siswa. Umpan balik langsung itulah yang sangat penting bagi siswa, yang bermanfaat untuk penilaian diri siswa. Dalam hal ini, penilaian dinyatakan sebagai penilaian otentik karena dalam proses tersebut siswa menerima hakikat penilaian yang sesungguhnya. Dengan adanya umpan balik yang segera dan holistik, membuat siswa segera menyadari segala kelebihan dan kekurangannya. Dalam hal ini, umpan balik dari guru berpotensi untuk membangkitkan refleksi untuk maju. Dengan demikian, penilaian otentik juga datang dari dalam diri siswa. Apabila penilaian otentik dipandang sebagai sesuatu yang “bernyawa” maka umpan balik dari guru dapat dikatakan sebagai ruhnya penilaian otentik. Selama implementasi penilaian otentik, kehadiran guru secara mental di kelas merupakan hal yang sangat penting.

Jenis kegiatan pembelajaran yang sesuai untuk mengimplementasikan penilaian otentik, antara lain sebagai berikut.

- a. Kegiatan bercerita (menceritakan kembali isi teks).
- b. Menulis artikel atau makalah yang berisi cerita, penjelasan, referensi, dan makalah persuasif (makalah untuk meyakinkan pembaca).
- c. Melaksanakan projek/ mengadakan pameran.

- d. Percobaan/demonstrasi (melakukan langkah-langkah yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas, dan mendokumentasikan hasil kegiatan).
- e. Penilaian portofolio (berbasis koleksi terfokus hasil kerja siswa, untuk menunjukkan kemajuan dari waktu ke waktu).

Dari uraian di atas dapat diketahui bahwa salah satu hal yang perlu dinilai dengan cara penilaian otentik ialah kinerja/keterampilan. Penilaian terhadap kinerja siswa disebut sebagai penilaian kinerja atau *performance assessment*. Dalam pembelajaran, kinerja siswa yang perlu dinilai ialah semua aktivitas/ tingkah laku/unjuk kerja siswa yang dilakukan selama proses belajar.

Menurut Setyono (dalam Muchlisin Riadi, 2012) penilaian kinerja digunakan untuk menilai kemampuan siswa dalam melaksanakan tugas. Dalam hal ini, tugas yang diberikan kepada siswa harus dirancang secara khusus agar siswa dapat menunjukkan kinerjanya dalam menghasilkan menghasilkan karya (produk), atau menunjukkan kemampuannya dalam menerapkan pengetahuan, atau dalam menampilkan respon tertentu, baik berupa respon lisan maupun tertulis. Tugas yang diberikan kepada siswa harus bermakna bagi siswa dan sesuai dengan kompetensi yang akan dicapai.

Contoh kinerja yang menurut perlu dinilai melalui penilaian kinerja ialah keterampilan berkomunikasi efektif (salah satu jenis kompetensi yang dibutuhkan siswa pada abad 21). Komunikasi efektif berkaitan erat dengan keterampilan/kemampuan bekerja dalam kelompok, kolaborasi, dan keterampilan interpersonal, tanggung jawab personal, sosial dan masyarakat, serta komunikasi interaktif. Kinerja lain yang perlu dikuasai siswa pada abad kedua puluh satu ialah kemampuan berpikir tingkat tinggi (*High-Order Thinking Skills = HOTS*).

Apakah yang dimaksud dengan *high-order thinking skills* atau *HOTS* itu? *HOTS* mencakup beberapa macam keterampilan, yaitu keterampilan berpikir kritis, memecahkan masalah, membuat keputusan, serta berpikir kreatif (Lewis & Smith, 1993 dalam King *et al.*, 2018; www.cala.fsu.edu). *HOTS* juga dapat dinyatakan sebagai keterampilan untuk memunculkan tanggapan/respon terhadap pertanyaan/masalah yang bersifat *open-ended*, mencakup keterampilan analisis, sintesis, dan evaluasi (Callison, 1998). Anderson dan Krathwohl (2001) mengemukakan hasil revisi taksonomi Bloom tentang komponen penyusun keterampilan berpikir, menjadi *remembering*, *understanding*, *applying*, *analysing*, *evaluating*, dan *creating*. *Remembering*, *understanding*, dan *applying* merupakan komponen dasar untuk mendukung kemampuan *recalling* dan *processing*. Sementara itu, *analysing* dan *evaluating* merupakan pendukung kemampuan berpikir kritis (*critical thinking*), sedangkan *creating* merupakan moal dasar untuk kreatif (*creative thinking*).

HOTS siswa akan aktif pada saat siswa menghadapi masalah yang belum dikenal, juga pada saat siswa berada dalam keraguan/kebimbangan, memiliki pertanyaan, dan saat berada dalam dilema. Berkaitan dengan hal itu maka guru harus menyediakan strategi pengajaran dan lingkungan belajar yang tepat, yang diperlukan untuk memfasilitasi pertumbuhan *HOTS*. Jadi, implementasi penilaian *HOTS* harus sejalan dengan implementasi pembelajaran yang juga memfasilitasi perkembangan *HOTS*.

Dalam menkonstruksi penilaian, juga dalam penilaian untuk menilai *HOTS* (Brookhart, 2010), selalu melibatkan 3 macam prinsip dasar sebagai berikut.

- a. Menentukan hal yang akan dinilai dengan jelas dan pasti.
- b. Merencanakan tugas atau soal tes yang menuntut siswa untuk

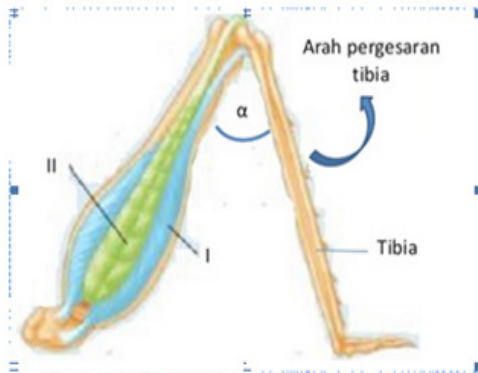
mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan yang ditargetkan.

- c. Menentukan hal yang akan digunakan sebagai bukti tingkat pencapaian siswa, mengenai pengetahuan atau keterampilan yang dinilai itu.

Cara mengembangkan instrumen penilaian HOTS akan diuraikan pada bagian selanjutnya. Menilai HOTS dapat dilakukan menggunakan beberapa macam instrumen yang banyak digunakan dalam sistem penilaian otentik, dapat menggunakan test (tertulis), dan atau menggunakan non-tes. Penilaian nontes yang sering digunakan dalam penilaian otentik yaitu instrumen untuk penilaian Kinerja, Penilaian Produk, Penilaian Projek (beraneka projek), dan Penilaian Portofolio. Pada bagian berikut disajikan beberapa contoh instrumen untuk menilai berbagai kinerja siswa.

- 1) Contoh tes yang menuntut siswa untuk menggunakan keterampilan berpikir tingkat tinggi selama mengerjakannya

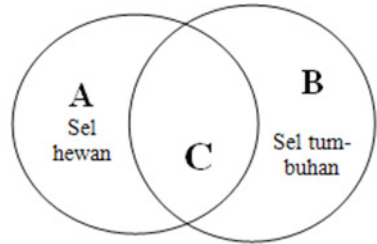
Gambar 1 menunjukkan gambar kaki belakang belakang yang sedang beristirahat. Pada saat belalang melompat, sudut α akan bertambah besar akibat adanya pergerakan tibia sesuai tanda panah. Pergerakan tibia diatur oleh otot pada femur, yaitu otot I dan otot II. Perlekatan tendon pada kedua otot di tibia dapat dilihat pada gambar di sebelah kanan ini. Diantara pilihan pada tabel di sebelah kanan ini, pilihlah kondisi yang tepat dari otot I dan otot II pada saat belalang melompat!



Gambar 1: Gambar kaki belakang sedang beristirahat (Soal TOBI tahun 2013).

	Otot I	Otot II
A	Kontraksi	Kontraksi
B	Kontraksi	Relaksasi
C	Relaksasi	Kontraksi
D	Relaksasi	Relaksasi
E	Memanjang	Memanjang

2. Perhatikan Diagram Venn pada Gambar 2 di sebelah kanan ini. Apabila A adalah sel hewan dan B adalah sel tumbuhan, tentukan jenis organela yang terdapat pada C! Selanjutnya, tuliskan jawabanmu pada tabel isian yang tersedia di bawah ini!



Gambar 2: Diagram venn (dimodifikasi dari Doran *et al.*, 2002)



Daftar organela sel yang ditemukan pada		
A	B	C

- Contoh instrumen untuk menilai kinerja siswa dalam menggunakan mikroskop
- Contoh instrumen untuk penilaian proyek.

Daftar Cek Kinerja Siswa dalam Menggunakan Mikroskop*)

No	Aspek Keterampilan	Skor Jawaban		
		1	2	3
	Persiapan			
1	Membawa mikroskop			
3	Meletakkan mikroskop di meja yang telah disediakan			
	Pelaksanaan			
3	Mengatur cahaya			
4	Mengatur posisi/kemiringan meja benda			
5	Menggunakan/memilih lensa/memutar revolver			
6	Mengatur tubus/jarak kerja/jarak antara lensa dan benda			
7	Menemukan gambar/bayangan benda dengan jelas			
8	Mengamati/menggambar preparat			
	Penyelesaian			
9	Membersihkan mikroskop setelah digunakan			
10	Menyimpan mikroskop di almari penyimpanan			
Jumlah skor yang diperoleh =				

Untuk melakukan penilaian proyek, guru harus memberikan tugas proyek, juga instrumen yang sesuai

Dengan kebutuhan. Instrumen tersebut perlu dilengkapi dengan rubrik penilaian. Rubrik ada dua macam, yaitu rubrik holistik dan rubrik analitik.

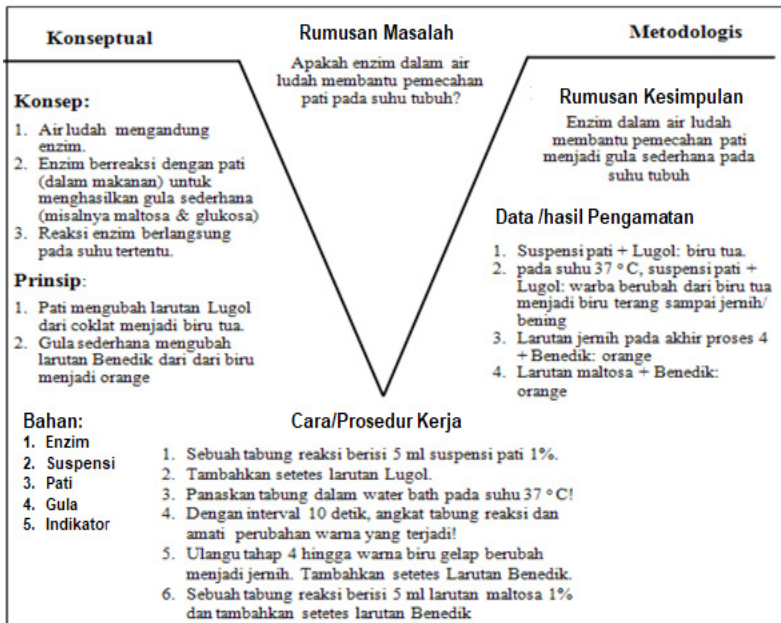
Contoh: TUGAS PROJEK

MASALAH:

Enzim dalam air ludah manusia memainkan peran penting dalam proses pencernaan makanan. Rencanakan dan laksanakan penyelidikan laboratoris terhadap fungsi enzim menggunakan indikator pati, maltosa, pati, dan sumber pemanas

KERJAKAN: penyelidikan tersebut dalam kelompok yang terdiri dari 3 orang.

SAJIKAN hasilnya dalam bentuk Diagram V!



Gambar contoh Diagram V, sebagai wahana untuk menyajikan hasil proyek.

(Dari diagram V tersebut, guru dapat menilai proses dan hasil belajar siswa).

Tabel 4.1 berikut ini adalah contoh rubrik holistik, yang dapat digunakan untuk menilai hasil belajar dan kinerja siswa secara keseluruhan, sedangkan pada Tabel 4.2 dapat dikaji rubrik analitik, yang bermanfaat untuk menilai hasil belajar dan kinerja siswa secara rinci.

Tabel 2: Skema skoring holistik untuk diagram V

Aspek	0 (Tidak ada)	1 (Tidak sempurna)	2 (Baik)	3 (Istimewa)
Fokus pertanyaan				
Objek/peristiwa				
Prinsip/Konsep				
Catatan/Transformasi				
Pernyataan pengetahuan				

Sumber: Liu, 2010:94

Tabel 4.1 Skema Skoring Holistik untuk Diagram V

Tabel 3: Skema skoring analitik untuk diagram V

Fokus Pertanyaan:	Poin
Tidak ada fokus pertanyaan	0
Ada pertanyaan tetapi tidak fokus kepada konsep pada sisi kiri diagram V	1
Ada fokus pertanyaan; mencakup konsep tetapi tidak mengusulkan tentang objek atau peristiwa inti; atau ada menyebutkan objek dan peristiwa namun salah, dalam hubungannya dengan keseluruhan kegiatan penyelidikan laboratorium	2
Ada fokus pertanyaan yang bermakna; mencakup konsep yang digunakan, dan menyatakan peristiwa inti dan objek yang digunakan	3
Objek/peristiwa:	Poin
Tidak mencantumkan objek	0
Peristiwa inti dan objek ada dan sesuai dengan fokus pernyataan peristiwa inti dan objek ada tetapi tidak sesuai dengan fokus pernyataan	1
Pernyataan tentang peristiwa inti dan objek yang digunakan ada, dan sesuai dengan fokus pertanyaan.	2
Sama dengan di atas, tetapi juga mengemukakan jenis observasi dan data yang akan dikumpulkan	3

Tabel 4.2 Skema Skoring Analitik untuk Diagram V

B. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil penelitian dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu: 1) Validasi ahli tentang instrumen penelitian, 2) Workshop penyusunan instrumen asesmen Sains berorientasi *Next Generation Science Standards* (NGSS) bagi calon guru sains pada Prodi S1 Pendidikan IPA Universitas Negeri Semarang dan Prodi S1 Pendidikan Sains Universitas Negeri Yogyakarta, dan 3) Ujicoba instrumen asesmen Sains pada siswa SMP Negeri di Kota Semarang Jawa Tengah.

1. Hasil Validasi Ahli

Hasil validasi dapat dilaporkan bahwa kelayakan bahan workshop diukur dengan skor rerata hasil review oleh dua validator ahli yang terdiri atas satu orang ahli pada bidang evaluasi pendidikan dan satu orang ahli pada bidang konten Sains. Skor rerata hasil pemeriksaan yang diberikan oleh kedua validator 2.7 (kategori tinggi) dari skor maksimum 3.0. Hasil validasi dapat disimpulkan bahwa kelayakan perangkat workshop untuk pembekalan calon guru sains Prodi S1 Pendidikan IPA Universitas Negeri Semarang dan Prodi S1 Pendidikan Sains Universitas Negeri Yogyakarta pada kategori sangat baik (90%).

2. Hasil Workshop Penyusunan Asesmen Sains pada Prodi S1 Pendidikan IPA UNNES dan Prodi S1 Pendidikan Sains UNY

Kegiatan workshop dilaksanakan untuk mahasiswa calon guru Program Studi S1 Pendidikan IPA Terpadu FMIPA UNNES dan Program Studi S1 Pendidikan IPA FMIPA UNY. Kegiatan workshop dilaksanakan pada tanggal 16 Mei 2018 dan tanggal 26 Mei 2018, diikuti sejumlah peserta 28 mahasiswa terdiri atas 15 orang dari UNY dan 13 orang dari UNNES pada tanggal 9 Juni 2018 dan 7 Juli 2018.



Gambar 4.1 Peserta *workshop* Program Studi S1 Pendidikan Sains FMIPA
UNY

Materi pembekalan mengacu pada silabus kelas VIII SMP berdasarkan Kurikulum 2013. Materi komprehensif disusun mengacu panduan silabus dan panduan NGSS yang dikembangkan di Amerika. Peneliti memadukan dua sumber pustaka yaitu silabus Nasional Indonesia dan NGSS, kemudian dilakukan analisis dan sintesis sehingga diperoleh kisi-kisi penyusunan asesmen sains siswa SMP berorientasi NGSS.



Gambar 4.2 Peserta *workshop* Program Studi S1 Pendidikan IPA FMIPA
UNNES beserta pemateri

Materi pembelajaran yang ditugaskan kepada peserta untuk disusun asesmen sains bagi siswa SMP kelas VIII disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Pokok Bahasan IPA pada Kegiatan Workshop di UNY dan UNNES

Bidang Fisika	Bidang Biologi	Bidang IPA Terpadu
Getaran, Gelombang, Bunyi	Sistem Pencernaan pada Manusia	Zat Adiktif dan Aditif
Usaha dan Pesawat Sederhana	Sistem Pernafasan	Tekanan zat dan sistem peredaran darah
Cahaya	Gerak pada makhluk hidup	

Hasil workshop kegiatan penyusunan asesmen mencakup: 1) pembekalan materi (profesionalisasi guru, wawasan NGSS, penyusunan asesmen sains berorientasi NGSS), 2) praktik penyusunan asesmen sains, dan 3) penugasan membuat asesmen berdasarkan pokok bahasan untuk tiap kelompok, dengan tugas membuat 3 item soal bagi tiap mahasiswa, serta 4) mengumpulkan data balikan atau respon peserta tentang pelaksanaan workshop.



Gambar 4.3 Ketua Memberikan Materi Profesionalisasi Guru kepada Peserta *Workshop*

Selanjutnya, pada tahap terakhir diadakan tes materi sains, sehingga diperoleh skor pretest, posttest dan delta (selisih antara skor posttest dan pretest) secara lengkap disajikan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Penguasaan Materi Workshop Penyusunan Asesmen Sains bermuatan NGSS pada dua Prodi S1 Pendidikan IPA bulan Mei-Juli 2018

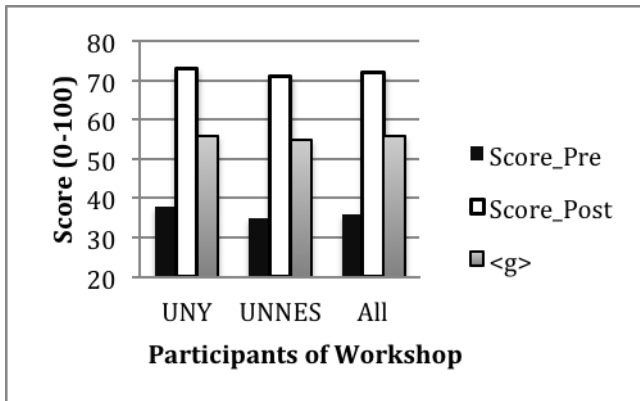
No Kode	Skor peserta UNY			Skor peserta UNNES		
	Pretes	Pos tes	Delta	Pretes	Pos tes	Delta
1	33	80	48	35	65	30
2	45	73	28	35	85	50
3	38	70	33	38	65	28
4	25	73	48	35	58	23
5	33	68	35	38	63	25
6	45	75	30	40	85	45
7	35	73	38	35	80	45
8	40	73	33	35	55	20
9	38	60	23	25	83	58
10	45	60	15	35	68	33
11	40	65	25	35	73	38
12	38	90	53	35	75	40
13	33	85	53	30	65	35
14	50	70	20			
15	35	77	42			
Jumlah	570	1091		450	918	
Rerata	38	73	35	35	71	36

Hasil *workshop* pembekalan penyusunan asesmen Sains berorientasi NGSS bagi calon guru Sains dinampilkkan bahwa skor pretest dan posttes yang dicapai mahasiswa calon guru yaitu 38 dan 35 (pretest) dan 73 dan 71 (posttest). Pencapaian skor kedua Perguruan Tinggi yang menyelenggarakan Prodi S1 Pendidikan IPA hampir sama.



Gambar 4.4 Ibu Elliana Memberikan Materi kepada Peserta
Workshop

Pelacakan penguasaan dan peningkatan penguasaan materi pembekalan penyusunan asesmen Sains berorientasi NGSS yang dicapai calon guru sains ditampilkan pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Skor dan peningkatan penguasaan materi workshop <g> yang dicapai mahasiswa calon guru Sains UNY dan UNNES



Gambar 4.6 Antusias peserta mengikuti kegiatan *workshop*

3. Hasil Ujicoba Instrumen Asesmen Sains pada Siswa SMP di Kota Semarang

Pelaksanaan ujicoba dilaksanakan di SMP Negeri 5 Kota Semarang yang diikuti oleh tiga kelas IX berjumlah 92 siswa, terdiri atas kelas IX A sebanyak 29 siswa, kelas IX B sebanyak 31 siswa, dan kelas IX C sebanyak 32 siswa. Subjek ujicoba ditentukan kelas IX dengan alasan bahwa kelas IX sudah menempuh materi Pelajaran IPA kelas VIII yang diujikan.



Gambar 4.7 Siswa SMP N 5 Semarang mengerjakan tes

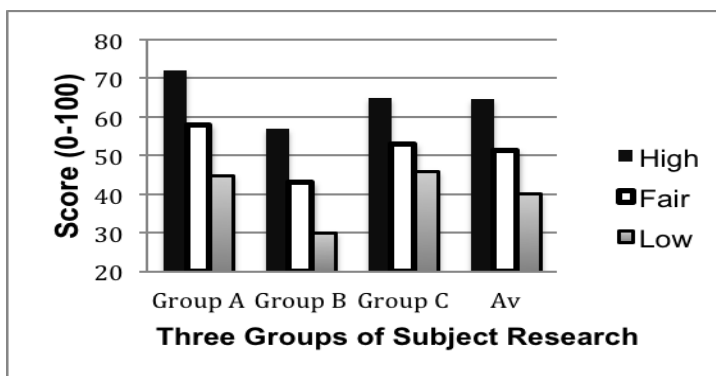
Asesmen ujicoba memuat pokok-pokok bahasan dari materi IPA Fisika dan IPA Biologi serta IPA Terpadu. Data skor yang diperoleh siswa kelompok tinggi, sedang, dan rendah berdasarkan kelas IX A, B, dan C disajikan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Data skor penguasaan Sains Terpadu kelas IX A, IX B dan IX (rentang 0-100)

Keterangan: Group A = kelas IX A ; Group B = kelas IX B; dan Group C = kelas IX C

Level	Group A	Group B	Group C	Av
High	72	57	65	65
Fair	58	43	53	51
Low	45	30	46	40

Skor tertinggi dan skor terendah yang diperoleh peserta ujicoba dari tiga kelas IX A, B, dan C menunjukkan cukup berbeda secara signifikan, yaitu 72, 57, dan 65 (skor tertinggi); sedangkan skor terendah yaitu 45, 30, dan 46. Hasil yang dicapai peserta ujicoba disajikan secara visual pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Skor ujicoba sains berorientasi NGSS siswa SMP kelas IX

C. Pembahasan

Hasil validasi dapat dilaporkan bahwa kelayakan bahan workshop diukur dengan skor rerata hasil review oleh dua validator ahli yang memiliki keahlian konten Sains Terpadu berorientasi NGSS dan bidang metodologi. Skor rerata yang diberikan dari hasil penilaian oleh kedua validator adalah 2.7 dari skor maksimum 3.0 (rentang skor 0-3). Validasi dilakukan dua ahli mencakup panduan pelaksanaan workshop, materi pembekalan NGSS, dan pengembangan asesmen Sains berorientasi NGSS.

Panduan pelaksanaan workshop telah mencakup waktu dan tempat pelaksanaan, peserta workshop berasal dari Prodi S1 Pendidikan Sains UNY dan Prodi S1 Pendidikan IPA UNNES, dan materi pembekalan penyusunan asesmen Sains berorientasi NGSS. Pembekalan kompetensi kepada mahasiswa khususnya calon guru mata pelajaran IPA baik kompetensi pedagogi maupun kompetensi profesional sangat memberi kontribusi pada proses mewujudkan guru yang handal. Tanggapan Pengelola Prodi S1 Pendidikan Sains UNY sangat positif, hal ini dibuktikan dengan pendampingan pimpinan jurusan secara penuh selama pelaksanaan workshop yang diikuti oleh mahasiswa semester 6 berjumlah 15 orang terpilih. Pertimbangan mahasiswa sebagai peserta adalah indeks prestasi kumulatif pada kategori menengah ke atas dan memiliki kemampuan bahasa Inggris memadai. Selama proses workshop berlangsung mereka serius dan aktif mengikuti sampai selesai kegiatan yang dimulai pk. 09.00 - 16.30. Tanggapan peserta yang esensial terhadap pelaksanaan workshop adalah penyampaian materi NGSS dan penyusunan asesmen diterima secara jelas dan materi kegiatan penting bagi mereka, waktu pendampingan menyusun asesmen kurang lama, dan harapan mereka

kegiatan kolaborasi penelitian perlu dilanjutkan dan dikembangkan pada waktu yang lain. Penampilan aktivitas peserta workshop selama kegiatan telah menunjukkan kesungguhan dan hasil yang dikumpulkan berkualitas baik.

Tabel 4.6 Rekapitulasi analisis butir soal dari hasil ujicoba instrumen bagi siswa SMP Negeri di Kota Semarang

No	No Butir Asli	T	DP (%)	Tingkat Kesukaran	Korelasi	Sign. Korelasi
1	1	1,78	17,33	Sedang	0,263	
2	2	2,56	20,00	Mudah	0,256	
3	3	3,48	30,40	Sedang	0,393	
4	4	5,95	37,71	Sangat Mudah	0,545	Signifikan
5	5	4,79	40,00	Sedang	0,465	Signifikan
6	6	2,88	36,00	Sedang	0,304	
7	7	5,50	33,33	Sedang	0,478	Signifikan
8	8	5,60	37,60	Sukar	0,511	Signifikan
9	9	6,40	42,67	Sedang	0,532	Signifikan
10	10	4,83	37,71	Sedang	0,419	
11	11	2,42	20,80	Sukar	0,370	
12	12	5,57	46,40	Sedang	0,508	Signifikan
13	13	2,64	25,00	Sedang	0,234	
14	14	0,27	2,00	Mudah	0,118	
15	15	1,46	11,20	Mudah	0,283	
16	16	3,32	26,40	Mudah	0,453	Signifikan
17	17	3,34	36,67	Sedang	0,453	Signifikan
18	18	3,33	36,00	Sedang	0,464	Signifikan
19	19	4,44	43,20	Sukar	0,504	signifikan
20	20	2,30	20,00	Mudah	0,366	

Kriteria tabel data pembeda

Indeks daya beda	Kriteria
0.00 DP 0.20	Sangat Jelek
$0.20 < DP \leq 0.40$	Jelek
$0.40 < DP \leq 0.60$	Cukup

$0.60 < DP \leq 0.70$	Baik
$0.70 < DP \leq 1.00$	Sangat Baik

Hasil pengumpulan data tentang penguasaan materi workshop antara peserta yang berasal dari UNY dan UNNES hampir sama, meskipun secara detail bahwa peserta yang berasal dari UNY memiliki skor diatas sedikit daripada peserta UNNES, seperti yang ditunjukkan data pada Tabel 4.4. Hal ini bermakna bahwa kemampuan peserta secara menyeluruh tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Data hasil workshop yang menggembirakan adalah pencapaian N-gain yang menunjukkan parameter peningkatan penguasaan materi dari awal sampai akhir kegiatan oleh kedua kelompok peserta juga hampir sama yaitu 0.56 (peserta UNY) dan 0.55 (peserta UNNES). Hal tersebut dikuatkan hasil penelitian (Tomovic, el al., 2017) bahwa penguasaan kompetensi NGSS haruslah mengkombinasikan tiga komponen secara seimbang. Pelacakan kemampuan peserta tanpa mempertimbangkan gender (laki-laki atau perempuan) diperoleh kemampuan rerata yang hampir sama untuk skor pretest dan posttest yang dicapai kedua kelompok berturut-turut 38 dan 73 (peserta UNY) dan 35 dan 71 (peserta UNNES). Hasil tersebut agak berbeda dengan hasil penelitian (Akitsua, el al., 2017) berbeda pencapaian penguasaan Sains menurut gender. Mengingat hasil tersebut, penelitian ini perlu dilakukan pelacakan melalui pengolahan data secara lebih mendalam sehingga diperoleh informasi yang lebih komprehensif. Penyimpulan hasil kegiatan workshop adalah peserta telah mencapai penguasaan baik dan peningkatan kemampuan dalam kategori sedang (N-gain sedang).

Hasil ujicoba asesmen sains berorientasi NGSS di SMP N 5 Semarang memberi informasi tentang penerimaan Kepala Sekolah untuk

kegiatan ujicoba instrumen dan pelaksanaan ujicoba yang diterapkan pada tiga kelas IX. Kepala Sekolah menerima dengan baik dan menyatakan bahwa siap menerima kegiatan dari perguruan tinggi yang sifatnya untuk memajukan pendidikan nasional secara umum. Bahkan menekankan juga disiplin ilmu non kependidikan (psikologi) juga siap diterima di SMP N 5 untuk berkolaborasi misal pada kepentingan penelitian. Mencermati hasil ujicoba dari ketiga kelompok A, B, dan C menunjukkan bahwa ada perbedaan penguasaan materi sains berorientasi NGSS yang dicapai siswa kelas IX. Bukti yang dapat dirujuk adalah capaian skor rerata oleh level kepandaian tinggi, sedang, dan rendah berdasarkan skor yang dicapai kelompok A, B, dan C sangat jelas ditampilkan pada Tabel 4.6, yang diperjelas dengan Gambar 5.2. Pada soal-soal yang memuat pengetahuan sains pada level C1 sampai C3 umumnya para siswa menguasai dengan baik. Pada soal-soal yang memuat kompetensi C4 sampai C6 berdasarkan taksonomi Bloom yang telah direvisi belum dikuasai para siswa dengan baik. Informasi yang penting menegaskan bahwa persoalan Sains yang menuntut para siswa melakukan analisis dan mengambil keputusan sangat kurang dikuasai para siswa. Pada bidang fisika hal tersebut tampak jelas pada soal hubungan gaya dan tekanan, eksplanasi dan berargumentasi tentang alat optik. Pada bidang biologi dan IPA Terpadu tampak jelas belum dikuasai pada topik-topik analisis kandungan zat aditif dan proses kerja organ pencernaan pada manusia.

Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian Tang (2010) menyatakan pembelajaran Sains tidak cukup menghafal rumus-rumus pada bidang fisika dan menghafal istilah/konsep pada topik biologi, akan tetapi diperlukan kompetensi analisis-sintesis dan menghubungkan antar konsep, serta kemampuan menilai dan mengambil keputusan untuk

menentukan solusi yang terbaik. Demikian hasil ujicoba instrumen yang telah dicapai para siswa, meskipun demikian dampak pada lulusan sekolah dengan pemberian materi IPA berorientasi NGSS adalah membangun kepercayaan positif diri siswa karena menambah pengetahuan dan pengalaman dalam menyelesaikan soal yang mengungkap persoalan sehari-hari dan kontekstual dengan lingkungan para siswa yang bertaraf kompetensi dengan literatur internasional.

Faktor-faktor kendala pelaksanaan penelitian adalah penentuan waktu pelaksanaan workshop harus menyesuaikan jadwal perkuliahan baik peserta dari UNY maupun dari UNNES, beberapa mahasiswa masih mengalami kesulitan untuk mengakses literatur bahasa asing dalam waktu relatif singkat, dan pengkondisian persiapan siswa yang kurang maksimal. Faktor pendukung pelaksanaan penelitian adalah penerimaan pimpinan lembaga mitra baik dari UNY maupun SMP N 5 Semarang sangat terbuka dan membantu kelancaran kegiatan selama penelitian berlangsung.

A. Simpulan

Pengembangan asesmen Sains berorientasi *Next Generation Science Standards* (NGSS) sevisi dengan Kurikulum 2013 untuk Jenjang Pendidikan Sekolah Menengah Pertama. Kompetensi yang dimuat dalam asesmen yang dikembangkan mencakup keterampilan berpikir tingkat tinggi yang seiring dengan kompetensi dalam NGSS. Pengembangan instrumen pada penelitian yang dilakukan telah melibatkan calon guru IPA jenjang Strata Satu (S1) berasal dari Prodi Pendidikan Sains UNY dan Prodi Pendidikan IPA Terpadu UNNES dalam kegiatan workshop penyusunan draf instrumen Sains berorientasi NGSS. Penguasaan materi workshop yang dicapai calon guru sains dari kedua institusi rerata 72% dalam kategori baik. Peningkatan penguasaan materi dari kondisi awal sampai akhir kegiatan pembekalan ditampilkan dengan parameter faktor Gain ($\langle g \rangle$) = 0.56 (sedang). Nilai faktor Gain tersebut memberi informasi bahwa pemahaman dan keterampilan yang dicapai peserta workshop pada tingkat akademik kondusif baik.

Hasil ujicoba instrumen yang sudah direvisi Tim Peneliti pada siswa SMP N 5 Semarang kelas IX berjumlah tiga kelas sebanyak 92 siswa diperoleh informasi kemampuan para siswa berbeda tingkat penguasaan materi Sains berorientasi NGSS. Instrumen asesmen Sains berbentuk pilihan ganda dengan alasan dan esai. Penampilan bentuk soal mencakup soal verbal, tabel, dan gambar. Kompetensi yang dimuat meliputi kemampuan analisis dan sintesis, berpikir kritis dan kreatif, penalaran, berargumentasi, dan generalisasi. Dua kelompok telah mencapai standar minimal penguasaan pada level cukup dan satu kelompok belum mencapai level standar minimal dalam kategori kurang. Hal ini memberi makna bahwa instrumen yang disusun belum secara menyeluruh dikuasai oleh para siswa. Peningkatan

penguasaan materi sains berorientasi NGSS diperlukan persiapan belajar siswa secara efektif dengan waktu yang memadai.

B. Implikasi

Dalam upaya memperkuat implementasi Kurikulum 2013, proses dan konten serta evaluasi pembelajaran memerlukan pengembangan agar tidak tertinggal dengan kemajuan zaman. Pada era industri 4.0 sekarang instrumen asesmen tidak lagi hanya dominan ranah kognitif namun tiga ranah pendidikan harus terukur secara memadai dan seimbang porsi nya. Instrumen asesmen menuntut kompetensi yang terpadu antara keterampilan yang bersifat kepribadian dan sosial yang terintegrasi dengan teknologi yang humanis. Kompetensi yang dimuat dalam NGSS seiring dengan kompetensi abad 21, yang mengembangkan potensi individual dan bersosial untuk mengembangkan kecakapan berpikir tingkat tinggi dan berperilaku yang terpuji. Pencapaian kompetensi peserta didik hendaknya mengacu pada ketetapan perundangan dalam bidang pendidikan yang meliputi tiga ranah yaitu kognitif, afektif, dan psikomotor. Tiga ranah tersebut dapat lebih dijabarkan menjadi penguasaan konsep, sikap, keterampilan (unjuk kerja), dan produk. Konsekuensi logis adalah pengembangan instrumen asesmen hendaknya mengacu kompetensi abad 21 yang sekarang masuk era industri 4.0. Bentuk asesmen pada prinsipnya dicirikan secara umum mampu mengukur secara valid dan mengakomodasi berbagai ragam dan tipe belajar peserta didik.

C. Rekomendasi

Proses, konten dan evaluasi pembelajaran hendaknya mengacu pada kurikulum yang berlaku. Keterpaduan antara kompetensi, proses pembelajaran, bahan dan peralatan belajar, serta asesmen yang diterapkan menjadi ukuran keberhasilan pembelajaran. Pada penelitian telah ditemukan karakteristik instrumen

dan kemampuan peserta didik dalam menguasai kompetensi dalam asesmen Sains yang dikembangkan. Berdasarkan telaah faktor kendala dan pendukung pada pelaksanaan penelitian disarankan 1) untuk pelaksanaan pendampingan workshop diperlukan waktu yang memadai sehingga peserta memperoleh kesempatan konsultasi yang cukup, dan 2) agar para siswa yang dijadikan subjek ujicoba asesmen Sains berorientasi NGSS dapat mencapai prestasi yang optimal perlu diciptakan atmosfer yang kondusif untuk mengembangkan berpikir tingkat tinggi (penalaran, kritis, kreatif, pemecahan masalah) dan disediakan waktu persiapan belajar yang cukup.

DAFTAR PUSTAKA

- Akitsu, Y., Ishihara, K.N., Okumura, H. & Yamasue, E.(2017). Investigating energy literacy and its structural model for lower secondary students in Japan, *International Journal of Environmental & Science Education*, 12 (5):1067-1095
- Adisendjaja, Y.H., & Romlah, O. 2007. *Analisis Buku Ajar Sains Berdasarkan Literasi Ilmiah Sebagai Dasar untuk Memilih Buku Ajar Sains (Biologi)*, Jurusan Pendidikan Biologi, FMIPA UPI, Laporan Penelitian.
- Anderson, L.W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman.
- Arends, R. I. (2007). *Learning to Teach* (seventh edition). New York: McGraw-Hill Company.
- Asmi, S., Masturi, & Sarwi, S. (2016). Penyusunan instrumen evaluasi kognitif berbasis multirepresentasi pada topik kalor, *Unnes Journal of Physics Education*, 5(1), 35-42
- Astuti, Y.K. (2016). Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan Sains*, 7(3B): 15-22
- Bybee, R. (2011). Scientific and engineering practices in K-12 classrooms: Understanding A Framework for K-12 Science Education. *Science and Children*, 49 (4), 10-15.
- Benhardt, P.E. (2015). 21st Century Learning: Professional Development in Practice. *The Qualitative Report*, 20(1), article 1: 1-19 <http://www.nova.edu/ssss/QR/QR20/1/bernhardt1.pdf>
- Coll, R.K. & Taylor, N. (2009). Beyond Science Literacy: Science and the Public. *International Journal of Environment and Science Education*, 4(3): 301-311
- Cock, M. D. (2012). Representation Use and Strategy Choice in Physics Problem Solving. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 8(2): 020117.
- Depdiknas. (2005). *Pengembangan Sistem Asesmen Berbasis Kompetensi (Buku 1 Pedoman Umum)*. Jakarta: Ditjen Dikti
- Dikdasmen. (2009). *Panduan Pengembangan Pembelajaran IPA Terpadu SMP/MTs*. Jakarta: Depdiknas.
- Faizah, N., Astuti, B., & Sarwi, S. (2016). Pembelajaran guided inquiry untuk meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan komunikasi ilmiah siswa, *Unnes Journal of Physics Education*, 5(2), 22-27

- Facione, P. A. (1990). *California Critical Thinking Skills Test (CCTST) – Form A*. Millbrae, CA: The California Academic Press.
- Fitzgerald, A. & Smith, K. (2016). Science that Matters: Exploring Science Learning and Teaching in Primary Schools, *Australian Journal of Teacher Education*, 41(4), article 4
- Gall, M.D., Gall, J.P. & Borg, W.R. 2003. *Educational Research: An Introduction (7th Ed.)*. Boston: Allyn and Bacon.
- Huitt, W. (2004). *Bloom et al.'s taxonomy of the cognitive domain*. [Online]. Tersedia: <http://chiron.valdosta.edu/whuitt/col/cogsys/bloom.html>. [25 September 2006].
- Harris, K., Sithole, A., & Kibirige, J. (2017). A Needs Assessment for the Adoption of Next Generation Science Standards (NGSS) in K-12 Education in the United States, *Journal of Education and Training Studies*, 5(9): 54-62; doi:10.11114/jets.v5i9.2576 URL: <https://doi.org/10.11114/jets.v5i9.2576>
- International Study Center (ISC). (2011). *TIMSS 2011 International Results in Science*. Boston: TIMSS & PIRLS
- Isnaeni, W., Sarwi, S., Ellianawati, E., Rosana, D. & Nurohman, S. (2018). Competence of candidates teachers of science education in making ngss-oriented science assessment. *Makalah* disampaikan pada Seminar Internasional UICRIC pada tanggal 10 November 2018 di Hotel Wujil Ungaran Jawa Tengah, Indonesia
- Khuanwang, W., Lawthong, N. & Suwanmonkha, S. (2016). Development of evaluation standarts for professional experiential training of student teachers. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 217: 878-886
- Kohl, P. B. & N. D. Finkelstein. (2006). Effects of Representation on Students Solving Physics Problem: A Fine-Grained Characterization. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 2(1): 010106(1-12).
- Krajcik, J. & Merritt, J. (2012). Engaging Students in Scientific Practices: What does constructing and revising models look like in the science classroom. *Science Scope*, 35(7):6-8.
- Kyllonen, P.C. (2012). *Measurement f 21st Century Skills Within The Common Core State Standards*. Newyork: Educational Testing Service
- Liu, Xiufeng. (2010). *Essentials of Science Classroom assessment*. California: SAGE Publications, Inc.
- Lubezky, A., Dori, Y. J., & Zoller, U. (2004). "HOCS-Promoting Assessment of Students' Performance on Environment-Related Undergraduate Chemistry". *Chemistry Education Research and Practice*. 5, 2, 175-184.
- Meyer, C. (1986). *Teaching Students Think Critically*. London: Jossey-Bass Publishers.

- Márquez, B. C. & Prat, A. (2010). Favorecer la argumentación a partir de la lectura de textos [Stimulating argumentation using Reading of texts] , *Alambique* , 63:39-49.
- National Research Council (NRC). (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington, DC: National Academies Press
- National Research Council (NRC). (2014). *Developing Assessments for The Next Generation Science Standards*. Washington, DC: National Academies Press
- NSTA & AETS (1998). *Standards for Science Teacher Preparation*. Indiana University Southeast.
- Pantiwati, Y., Wahyuni, S., & Permana, F.H. (2017). Instructional Model of Natural Science in Junior High Schools, *Journal of Education and Practice*, 8(8),
- www.iiste.org p-ISSN 2222-1735; e-ISSN 2222-288X (Online)
- Portolez, J. J. S. & V. S. Lopez. (2007). Representation in Problem Solving in Science: Director for Practice. *Asia-Pasific on Science Learning and Teaching*, 8(2): 1-17.
- Popham W.J. (2005). *Classroom Assessment, What Teachers Need To Know*, fourth edition. Yew York: UCLA.
- Puspita, M. (2014). Pengembangan Modul Bilingual Bergambar terhadap Minat Belajar Siswa pada tema Energi di Alam Sekitar. *Unnes Science Education Jurnal*, 3(2).
- Sarwi, S. (2016). *Pembelajaran Inovatif Fisika, Aktif dan Menyenangkan*. Semarang: UNNES Press.
- Sarwi, S. Supriyadi, & Sudarmin. (2013). Implementasi model pembelajaran inovatif untuk mengembangkan nilai karakter. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 30(2), 141-150
- Sarwi, S., Suliyannah, & Ellianawati. (2017). Membumikan Fisika dan Pembelajarannya dalam Membangun Kearifan Global abad 21. *Makalah* disampaikan pada Seminar Nasional tanggal 11 Agustus 2018 di FMIPA Universitas Negeri Surabaya, Indonesia.
- Salamah, N.P., Rusilowati, A., & Sarwi, S. (2017). Pengembangan Alat Evaluasi Materi Tata Surya untuk Mengukur Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP. *Unnes Physics Educational Journal*, 6(3) : 7-16.
- Setyowati, R., Parmin, & Widiyatmoko, A. (2013). Pengembangan Modul IPA Berkarakter Peduli Lingkungan Tema Polusi Sebagai Bahan Ajar Siswa SMK N 11 Semarang. *Unnes Science Education Journal*, 2(2): 245-253.
- Slavin, Robert E. (2000). *Educational Psychology: Theory and Prac-tice*. Sixth Edition. Boston: Allyn and Bacon.

- Sudjana N. (2006). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Suryabrata, S. (1998). *Pengembangan Alat Ukur Psikologis*. Jakarta: Dirjendikti, Depdikbud.
- Stiggins, R.J. (1994). *Student-Centered Classroom Assessment*. New York: McMillan College Publishing Company, Inc.
- Stamoviasis, D., Tsaparlis, G., Kamilatos, C., Papaoikonomou, D. and Zarotiadu, E. (2005). "Conceptual Understanding versus Algorithmic Problem Solving: Further Evidence from a National Chemistry Examination". *Chemistry Education Research and Practice*. 6, 2, 104-118.
- Susilowati, S.M.E.(2009). *Pengembangan Asesmen Pembelajaran Pendidikan Biologi. Pendidikan Profesi Guru*, Lembaga. Pengembangan Pendidikan dan Profesi, Universitas Negeri Semarang. Semarang
- Susanti, M., Rusilowati, A., & Susanto, H. (2015). Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Literasi Sains Bertema Listrik dalam Kehidupan untuk Kelas IX. *Unnes Physics Education Journal*, 4 (3): 44-49.
- Tang, Q. (2010). *Current challenges in basic science education*. UNESCO
- Tomovic, C., McKinney, S., Berube, C. (2017). Scientific Literacy Matters: Using Literature to Meet Next Generation Science Standards and 21st Century Skills. *K-12 STEM Education*, 3 (2):179-191.
- Tsapartis, G. & Zoller, U. (2003). "Evaluation of Higher vs. Lower-order Cognitive Skills-Type Examination in Chemistry: Implications for University in-class Assessment and Examination". *U.Chem.Ed.* 7, 50-57.
- UNNES. (2015). *Rencana Strategis 2016-2020 LP2M UNNES*. Semarang: LP2M UNNES
- Zohar, A. (1994). "The Effect of Biology Critical Thinking Project in The Development of Critical thinking". *Journal of Research in Science Teaching*. 31, (2), 163-196.
- Zoller, U. (2004). "Supporting 'HOCS Learning' via Students' Self-assessment of Homework Assignments and Examinations". *Learning and Teaching in Higher Education*. 1, 116-118.

GLOSARIUM

- asesmen : pengumpulan data selama program atau pembelajaran berlangsung untuk perbaikan atau peningkatan kualitas program/proses
- afektif : ranah hasil belajar sikap yang berbentuk penerimaan sampai karakter
- asesmen alternatif : Asesmen yang mencakup ranah kognitif, afektif, dan psikomotor secara seimbang. Asesmen alternatif diidentikan dengan asesmen otentik
- asesmen otentik : proses penilaian kinerja perilaku siswa secara multi-dimensional pada situasi nyata (*life-like performance behavior*).
- asesmen unjuk kerja (*performance assessment*) : mengases penampilan kerja, juga dapat menyelidiki penalaran siswa melalui komunikasi personal dengan pengajuan pertanyaan-pertanyaan strategis
- characteristic of value* : keterpaduan semua sistem nilai yang telah dimiliki seseorang, yang mempengaruhi kepribadian dan tingkah lakunya.
- DA-NGSS : *Developing Assessments for the Next Generation Science Standards*
- evaluasi : penetapan kriteria suatu objek yang digunakan untuk mengambil keputusan
- gugah pikir : cara untuk memancing dan menghimpun sejumlah gagasan tentang isu dan masalah tertentu
- kerja ilmiah : aktivitas yang sistematis, logis, dan dapat diuji berulang
- kognitif : ranah hasil belajar pengetahuan dari proses berpikir
- literasi sains : kerja ilmiah
- locus of control (pengendalian diri)* : menampilkan bagian penting dari konsep-diri akademik.

- mencipta/
membuat produk
(create) : menggabungkan sejumlah prinsip untuk membuat produk tertentu; ranah kognitif level 6 pada taksonomi Bloom revisi
- multi-representasi : penampilan atau penulisan persoalan sains berbentuk jamak (multi), umumnya berbentuk verbal, gambar, grafik, matematik
- OECD : *Organization for Economic Co-operation and Development*, organisasi kerjasama negara-negara Asia yang konsen bidang pendidikan
- pengukuran : menentukan angka suatu objek dengan instrumen dengan membandingkan hasil dari instrumen standar
- pembelajaran
inkuiri (*inquiry learning*) : pembelajaran yang dicirikan proses aktif mengumpulkan data, mengolah dan melaporkan hasil untuk menemukan solusi permasalahan belajar
- pendekatan
ilmiah (*scientific approach*) : cara pandang proses pembelajaran dengan aktivitas ilmiah yang diyakini efektif mencapai tujuan
- PISA : *Programme for International Student Assessment*, jenis asesmen siswa usia 15-17 tahun (SMP-SMA) tingkat dunia
- psikomotor : hasil belajar ranah perilaku yang menampilkan keterampilan atau kerja
- NGSS : *the Next Generation Science Standards*, adalah standar sains generasi masa depan pendidikan, bagian dari kebijakan kecakapan abad 21 pendidikan di USA
- NRC : *National Research Council (NRC)*, yaitu lembaga riset nasional yang mengelola dan menentukan kebijakan pendidikan di USA
- NSES : *National Science Education Standards*, adalah standar pendidikan sains Nasional di USA

- sains sebagai proses : proses ilmiah pada gejala alam melalui aktivitas perumusan masalah, berhipotesis, menginterpretasikan data, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan hasil
- sains sebagai produk : berupa kumpulan fakta/informasi, konsep, prinsip, hukum, teori suatu bidang ilmu
- sains sebagai aplikasi teknologi : berfungsi memberi pondasi/dasar dalam proses rekayasa teknologi agar bermanfaat dan mensejahterakan bagi manusia
- taksonomi bloom : pengelompokkan berdasarkan pada ranah pendidikan

INDEKS

A	
<i>A Framework for K-12 Science Education</i>	4
<i>Asesmen performance</i>	11
<i>Afektif</i>	19
<i>asesmen-diri (self-assessment)</i>	27
<i>Achievement</i>	32
<i>Asesmen Performance Sikap</i>	58
<i>Asessmen Produk</i>	59
<i>Active learning hands-on and minds-on activity</i>	72,73,75
C	
<i>characteristicof value</i>	47
D	
<i>Dependable</i>	40
<i>discovery learning</i>	83
E	
<i>Education Services Australia (ESA)</i>	4, 5
<i>Evaluasi</i>	10
<i>Evaluator</i>	26
<i>Eksplisit</i>	31
G	
<i>Guided discovery learning</i>	83
H	
<i>High-Order Thinking Skills = HOTS</i>	90, 91
K	
<i>Kognisi</i>	46
<i>Konasi</i>	46
L	
<i>life-like performance behavior</i>	3
N	
<i>National Research Council (NRC)</i>	3,85, 87
<i>National Science Education Standards (NSES)</i>	3
<i>Next Generation Science Standards (NGSS)</i>	4, 95,97, 105
<i>N-gain</i>	104

O	
<i>Output</i>	1
<i>Outcome</i>	1,2,44,
<i>open-ended</i>	17, 65
<i>organizing(organisasi)</i>	46
<i>Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)</i>	68
P	
<i>Pedagogical content knowledge (PCK)</i>	2
<i>Performance assessment</i>	19,20,21,22,23,24,25, 27,29, 32, 36, 37, 38, 39,90
<i>Performer</i>	28,
<i>Problem solving</i>	58,
<i>Programme for International Student Assessment (PISA)</i> 68	
<i>pre-test</i>	75,77,78
<i>post-test</i>	75,77,78
R	
<i>receiving/attending</i>	46
<i>responding</i>	46
<i>representasi visual</i>	65
S	
<i>scientific approach</i>	2
<i>sintesis</i>	10
T	
<i>Taksonomi Domain Kognitif Bloom</i>	9, 12
U	
<i>Undependable</i>	38
<i>Uji Gain</i>	
.....	78
V	
<i>Valuing</i>	46



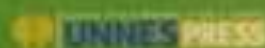
S. Irfani dilahirkan di Kabupaten Pati, Provinsi Jawa Tengah, 9 Agustus 1962. Pendidikan S2 Fisika di UGM Yogyakarta 1999 dan Pendidikan S3 Pendidikan IPA di UPI Bandung 2010. **Penelitian:** (1) Pengembangan sumber daya anak usia dini dengan pendidikan gizi dan konsumsi biskuit pada energi berbasis pangan lokal (PUPT, 2016), (2) Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu untuk Menjembangkakan Life Skill dan Karakter Siswa Abad 21 (PTP, 2018), (3) Pengembangan Asesmen Sains Berorientasi Next Generation Science Standards (NGSS) untuk Peningkatan Scientific and Literacy Skills Siswa (HPK, 2018). **Penulisan Buku:** (1) Pembelajaran inovatif Fisika, Aktif dan Menyenangkan (2016), (2) Asesmen Sains Berorientasi Next Generation Science Standards (NGSS) (2018).



Widi Isnaeni Lahir di Banyumas Jawa Tengah tahun 1958. Tahun 1992 menyelesaikan Magister Sains di UGM Yogyakarta, Jurusan Ilmu-Ilmu MIPA bidang keahlian biologi. Pada tahun 2014 gelar Doktor di selesaikan dari PPS Universitas Negeri Yogyakarta pada Program Studi Penelitian dan Evaluasi Pendidikan (PEP). **Penelitian:** (1) Daya proteksi kitosan terhadap organ reproduksi tikus jantan yang diinduksi timbale asetat (2017). **Publikasi:** Undergraduate students' mental model of cell biology (JPII, 2017). **Penulisan Buku:** Asesmen Sains Berorientasi Next Generation Science Standards (NGSS) (2018).



Ellanawati dilahirkan di Kabupaten Grobogan Jawa Tengah, 26 November 1974. Gelar Sarjana Pendidikan diperoleh dari Universitas Negeri Semarang (Unnes) tahun 2000 dan Magister Sains bidang Fisika dari Institut Teknologi Bandung (ITB) 2009. Program Doktor pada Program Studi Pendidikan IPA diselesaikan dari UPI tahun 2016. **Penelitian:** (1) Model Monitoring dan Evaluasi Kualitas Pembelajaran Guru Bersertifikat Pendidik di Kota Semarang (Kelembagaan, 2015), (2) Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Matematika untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Reflektif Calon Guru Fisika (Hibah Disertasi Doktor, 2015). **Penulisan Buku:** (1) Fenomena Gelombang (2013) (2) Asesmen Sains Berorientasi Next Generation Science Standards (NGSS) (2018).



Hubungi Kami Untuk Penjualan dan Informasi Lebih Lanjut
Hubungi Kami Untuk Penjualan dan Informasi Lebih Lanjut
Hubungi Kami Untuk Penjualan dan Informasi Lebih Lanjut
Jl. Ki Hajar Rini 2 Semarang 50132 Telp. Fax: (271) 641922

ISBN 978-602-081-176-9



9 786022 851769