



Instrumen Alternatif Untuk Penilaian Keterampilan Proses Sains (Kps) Dan Berfungsi Diagnostik Pada Aspek Pengetahuan

Sri Yamtinah¹, Sulisty Saputro², Haryono³

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Kimia PMIPA FKIP UNS
Jl. Ir. Sutami 36A Surakarta-57126
E-mail : jengtina_sp@yahoo.com.

Abstrak

IPA merupakan wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan dan menerapkan di dalam kehidupan sehari-hari. Mempelajari IPA membutuhkan pengalaman langsung dalam menjelajahi dan memahami alam sekitar. Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik merupakan pembelajaran yang mengintegrasikan ranah pengetahuan, sikap dan keterampilan secara komprehensif. Kompetensi yang komprehensif dalam mempelajari IPA menjadi sebuah keterampilan proses sains, yaitu seperangkat kemampuan kompleks yang biasa digunakan oleh para ilmuwan dalam melakukan penyelidikan ilmiah ke dalam rangkaian proses pembelajaran. Pengukuran keterampilan proses sains membutuhkan instrumen yang tidak sekedar mendapatkan prestasi tetapi dapat menganalisis kompetensi yang dimiliki peserta didik meliputi kelebihan dan kelemahan dengan demikian berfungsi pula sebagai diagnostik. Model penskoran politomus dan profil individu peserta tes menjadi cara untuk menganalisis keterampilan proses sains.

Kata kunci : . Test diagnostik, Model penskoran politomus, Profil individu

1. Pendahuluan

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Pendidikan IPA diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya di dalam kehidupan sehari-hari. Proses pembelajarannya menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah.

Pendekatan ilmiah diyakini sebagai titian emas perkembangan dan pengembangan sikap, keterampilan, dan pengetahuan peserta didik. Metode ilmiah merujuk pada teknik-teknik investigasi atas fenomena atau gejala, memperoleh pengetahuan baru, atau mengoreksi dan memadukan pengetahuan sebelumnya. Untuk dapat disebut ilmiah, metode pencarian (*method of inquiry*) harus berbasis pada bukti-bukti dari objek yang dapat diobservasi, empiris, dan terukur dengan prinsip-prinsip penalaran yang spesifik.

Pendekatan ilmiah yang dimaksudkan adalah pembelajaran dengan pendekatan saintifik yaitu pembelajaran yang terdiri atas kegiatan mengamati

(untuk mengidentifikasi hal-hal yang ingin diketahui), merumuskan pertanyaan (dan merumuskan hipotesis), mencoba/mengumpulkan data (informasi) dengan berbagai teknik, mengasosiasi/ menganalisis/mengolah data (informasi) dan menarik kesimpulan serta mengkomunikasikan hasil yang terdiri dari kesimpulan untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan dan sikap.

Keterampilan dikatakan sebagai kemampuan menggunakan pikiran, nalar, dan perbuatan secara efisien dan efektif untuk mencapai suatu hasil tertentu. Proses didefinisikan sebagai perangkat keterampilan kompleks yang digunakan ilmuwan dalam melakukan penelitian ilmiah. Proses merupakan konsep besar yang dapat diuraikan menjadi komponen-komponen yang harus dikuasai seseorang bila akan melakukan penelitian. Dalam mempelajari IPA melalui pendekatan saintifik sangat diperlukan keterampilan proses, dalam hal ini tentu adalah keterampilan proses sains. Untuk dapat mengetahui kompetensi komprehensif dari peserta didik pada tiga ranah yang dimaksud dalam keterampilan proses sains, maka sangat diperlukan instrumen atau alat ukur yang dapat mengukur keterampilan proses sains.

2. Pembahasan

2.1 Pembelajaran IPA

Ilmu Pengetahuan Alam didefinisikan sebagai pengetahuan yang diperoleh melalui pengumpulan data dengan eksperimen, pengamatan, dan deduksi untuk menghasilkan suatu penjelasan tentang sebuah gejala yang dapat dipercaya. Ada tiga kemampuan dalam IPA yaitu: (1) kemampuan untuk mengetahui apa yang diamati, (2) kemampuan untuk memprediksi apa yang belum diamati, dan kemampuan untuk menguji tindak lanjut hasil eksperimen, (3) dikembangkan sikap ilmiah. Kegiatan pembelajaran IPA mencakup pengembangan kemampuan dalam mengajukan pertanyaan, mencari jawaban, memahami jawaban, menyempurnakan jawaban tentang “apa”, “mengapa”, dan “bagaimana” tentang gejala alam maupun karakteristik alam sekitar melalui cara-cara sistematis yang akan diterapkan dalam lingkungan dan teknologi. Kegiatan tersebut dikenal dengan kegiatan ilmiah yang didasarkan pada metode ilmiah. Metode ilmiah dalam mempelajari IPA itu sendiri telah diperkenalkan sejak abad ke-16 (Galileo Galilei dan Francis Bacon) yang meliputi mengidentifikasi masalah, menyusun hipotesa, memprediksi konsekuensi dari hipotesis, melakukan eksperimen untuk menguji prediksi, dan merumuskan hukum umum yang sederhana yang diorganisasikan dari hipotesis, prediksi, dan eksperimen.

Dalam belajar IPA peserta didik diarahkan untuk membandingkan hasil prediksi peserta didik dengan teori melalui eksperimen dengan menggunakan metode ilmiah. Pendidikan IPA di sekolah diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitarnya, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari, yang didasarkan pada metode ilmiah. Pembelajaran IPA menekankan pada pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar peserta didik mampu memahami alam sekitar melalui proses “mencari tahu” dan “berbuat”, hal ini akan membantu peserta didik untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam. Keterampilan dalam mencari tahu atau berbuat tersebut dinamakan dengan keterampilan proses penyelidikan atau “*enquiry skills*” yang meliputi mengamati, mengukur, menggolongkan, mengajukan pertanyaan, menyusun hipotesis, merencanakan eksperimen untuk menjawab pertanyaan, mengklasifikasikan, mengolah, dan menganalisis data, menerapkan ide pada situasi baru, menggunakan peralatan sederhana serta mengkomunikasikan informasi dalam berbagai cara,

yaitu dengan gambar, lisan, tulisan, dan sebagainya. Melalui keterampilan proses dikembangkan sikap dan nilai yang meliputi rasa ingin tahu, jujur, sabar, terbuka, tidak percaya takyah, kritis, tekun, ulet, cermat, disiplin, peduli terhadap lingkungan, memperhatikan keselamatan kerja, dan bekerja sama dengan orang lain.

Oleh karena itu pembelajaran IPA di sekolah sebaiknya: (1) memberikan pengalaman pada peserta didik sehingga mereka kompeten melakukan pengukuran berbagai besaran fisis, (2) menanamkan pada peserta didik pentingnya pengamatan empiris dalam menguji suatu pernyataan ilmiah (hipotesis). Hipotesis ini dapat berasal dari pengamatan terhadap kejadian sehari-hari yang memerlukan pembuktian secara ilmiah, (3) latihan berpikir kuantitatif yang mendukung kegiatan belajar matematika, yaitu sebagai penerapan matematika pada masalah-masalah nyata yang berkaitan dengan peristiwa alam, (4) memperkenalkan dunia teknologi melalui kegiatan kreatif dalam kegiatan perancangan dan pembuatan alat-alat sederhana maupun penjelasan berbagai gejala dan kemampuan IPA dalam menjawab berbagai masalah.

2.2 Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses menurut Rustaman (2003) adalah keterampilan yang melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif atau intelektual, manual dan sosial. Keterampilan kognitif terlibat karena dengan melakukan keterampilan proses siswa menggunakan pikirannya. Keterampilan manual jelas terlibat dalam keterampilan proses karena mereka melibatkan penggunaan alat dan bahan, pengukuran, penyusunan atau perakitan alat. Keterampilan sosial juga terlibat dalam keterampilan proses karena mereka berinteraksi dengan sesamanya dalam melaksanakan kegiatan belajar-mengajar, misalnya mendiskusikan hasil pengamatan. Keterampilan proses perlu dikembangkan melalui pengalaman-pengalaman langsung sebagai pengalaman belajar. Melalui pengalaman langsung, seseorang dapat lebih menghayati proses atau kegiatan yang sedang dilakukan.

Menurut Dahar (2012), keterampilan proses sains (KPS) adalah kemampuan siswa untuk menerapkan metode ilmiah dalam memahami, mengembangkan dan menemukan ilmu pengetahuan. KPS sangat penting bagi setiap siswa sebagai bekal untuk menggunakan metode ilmiah dalam mengembangkan sains serta diharapkan memperoleh pengetahuan baru atau mengembangkan pengetahuan yang telah dimiliki. Keterampilan proses sains (KPS) adalah perangkat kemampuan kompleks yang biasa digunakan oleh

para ilmuwan dalam melakukan penyelidikan ilmiah ke dalam rangkaian proses pembelajaran.

Menurut Dimiyati (2009), kelebihan KPS adalah:

1. KPS dapat memberikan rangsangan ilmu pengetahuan, sehingga siswa dapat memahami fakta dan konsep ilmu pengetahuan dengan baik.
2. Memberikan kesempatan kepada siswa bekerja dengan ilmu pengetahuan, tidak sekedar menceritakan atau mendengarkan cerita tentang ilmu pengetahuan. Hal ini menyebabkan siswa menjadi lebih aktif.
3. KPS membuat siswa menjadi belajar proses dan produk ilmu pengetahuan sekaligus.

2.3 Instrumen Aspek Pengetahuan

Alat ukur yang biasa digunakan dalam penilaian pendidikan terdiri atas tes dan nontes. Alat ukur berupa tes umumnya memberikan informasi tentang karakteristik pengetahuan dan ketrampilan dari peserta tes. Sementara alat ukur nontes yang dapat berupa angket, lembar observasi, maupun pedoman wawancara menghasilkan informasi tentang karakteristik sikap dan ketrampilan dari peserta.

Bentuk tes yang digunakan dapat dikategorikan menjadi dua, yaitu tes objektif dan tes non-objektif. Objektif di sini dilihat dari sistem penskorannya, yaitu siapa saja yang memeriksa lembar jawaban tes akan menghasilkan skor yang sama. Bahkan pemberian skor pada tes bentuk ini dapat dilakukan oleh orang yang tidak mempunyai latar belakang pengetahuan yang cukup tentang bahan yang diujikan (Fernandes, 1984: 22-23). Oleh karena siapa pun yang memeriksa akan memberikan skor yang sama, sehingga kesalahan karena penskoran dapat menjadi kecil atau bahkan nol, apalagi bila digunakan komputer dalam penskoran.

Namun demikian menyusun tes objektif yang baik relatif lebih sulit bila dibandingkan dengan bentuk uraian. Pada tes objektif harus dibuat option yang berfungsi sebagai pengecoh, dan fungsi pengecoh inilah yang menjadi kesulitan pada penyusunannya. Pengecoh yang baik tidak hanya semata-mata bukan merupakan kunci jawaban, namun harus mampu mengecoh peserta yang tidak menguasai materi dengan baik. Efek tidak berfungsinya pengecoh akan menyebabkan reliabilitas skor menjadi rendah.

Pada bentuk tes objektif, khususnya pilihan ganda, terdapat hal yang perlu diperhatikan oleh penyusunnya yaitu aspek menebak tetapi benar, maksudnya peserta yang termasuk memiliki kemampuan rendah tetapi menjawab benar suatu butir soal yang taraf kesulitannya lebih tinggi dari kemampuannya. Selain itu peserta tes objektif

umumnya cenderung kurang intensif dalam belajar karena tersedianya alternatif pilihan jawaban yang dapat dipilih sehingga memiliki peluang untuk menebak jawaban pada saat menghadapi butir soal yang tidak dikuasainya. Bahkan dimungkinkan terjadi *blind guessing*, yaitu memberikan respon pilihan jawaban tanpa membaca terlebih dahulu butir soalnya.

Selain permasalahan *guessing*, hal lain yang sering muncul pada butir soal objektif adalah adanya kecenderungan penyusun soal untuk menempatkan kunci jawaban berada di tengah, misal b atau c bahkan tak jarang pula membuat kunci jawaban berpola. Hal tersebut jelas akan memberi peluang lebih pada peserta didik untuk melakukan tebakan, bahkan dengan *blind guessing*. Dengan tingginya tebakan, maka akibatnya adalah daya beda butir soal menjadi rendah. Dengan tebakan juga, maka variasi respon jawaban akan menjadi homogen dan hal tersebut akan menyebabkan penurunan reliabilitas tes.

Pada tes bentuk obyektif, yang umumnya hanya di skor dalam model dikotomi, yaitu benar dan salah atau sering dengan skor benar = 1 dan salah = 0 secara sepiantas tidak menimbulkan permasalahan. Akan tetapi jika diperhatikan ada dua hal yang menarik, yaitu (1) proses kognitif yang telah dilakukan oleh peserta tes tidak dihargai sama sekali ketika respon pilihan jawabannya adalah pada pengecoh bukan pada kunci jawaban (jawaban salah), padahal untuk dapat memberikan jawaban tersebut pasti peserta sudah berusaha melalui proses berpikir, (2) dengan hanya memberikan skor dikotomi 1 untuk jawaban benar dan 0 untuk jawaban salah, maka hal tersebut berlaku untuk seluruh butir soal dengan tingkat kesulitan yang beragam mulai dari mudah, sedang bahkan soal yang sukar. Butir-butir soal yang mengukur tingkat kemampuan tinggi (tingkat kesulitan tinggi) memiliki skor yang sama dengan butir-butir soal yang mengukur tingkat kemampuan rendah (tingkat kesulitan rendah) (Mardapi, 1999: 9).

Tes non-objektif yang juga sering disebut tes uraian adalah tes yang sistem penskorannya dipengaruhi oleh pemberi skor atau dipengaruhi oleh subjektivitas pemberi skor. Subyektifitas pemberi skor menyebabkan variasi skor yang tinggi sehingga reliabilitas skor menjadi rendah. Alternatif yang dapat dilakukan untuk mengurangi subyektifitas pemberian skor adalah dengan membuat rubrik penskoran. Dengan menggunakan rubrik penskoran maka acuan dalam memberikan skor terhadap respon uraian jawaban peserta didik sudah disiapkan.

Bentuk tes uraian tidak menyediakan alternatif jawaban dan tidak terdapat peluang untuk menebak

jawaban sehingga peserta tes harus mempunyai persiapan yang cukup intensif dalam menghadapi tes. Tes uraian merupakan bentuk tes yang menuntut peserta didik untuk mengorganisasikan proses berpikirnya ke dalam jawaban yang dituliskan dan memberikan kebebasan kepada setiap peserta didik untuk mengekspresikan daya nalarnya sehingga jawaban yang diberikan oleh setiap peserta akan menunjukkan kemampuan berpikir secara kompleks. Dengan demikian bentuk tes uraian merupakan bentuk tes yang sangat baik untuk mengukur pemahaman peserta didik terhadap materi yang dipelajarinya sehingga dikatakan bahwa tes uraian memberikan informasi lebih tentang kemampuan peserta didik. Akan tetapi tes uraian memiliki kelemahan dalam proses pemeriksaan respon peserta dan pemberian skor karena membutuhkan waktu yang lama dan menjadi sebuah kesulitan tersendiri pada pendidik yang mengajar pada kelas besar.

2.4 Diagnostic Assessment

Diagnosis merupakan istilah yang diadopsi dari bidang medis. Menurut Thorndike dan Hagen (Abin Syamsudin, 2002: 307), diagnosis dapat diartikan sebagai : (a) upaya atau proses menemukan kelemahan atau penyakit (*weakness, disease*) apa yang dialami seseorang dengan melalui pengujian dan studi yang seksama mengenai gejala-gejalanya (*symptoms*); (b) studi yang seksama terhadap fakta tentang suatu hal untuk menemukan karakteristik atau kesalahan-kesalahan dan sebagainya yang esensial; (c) keputusan yang dicapai setelah dilakukan suatu studi yang seksama atas gejala-gejala atau fakta-fakta tentang suatu hal.

Berdasarkan ketiga pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa di dalam konsep diagnosis, secara implisit telah tercakup pula konsep prognosisnya. Dengan demikian proses diagnosis bukan hanya sekadar mengidentifikasi jenis dan karakteristiknya, serta latar belakang dari suatu kelemahan atau penyakit tertentu, melainkan juga mengimplikasikan suatu upaya untuk meramalkan kemungkinan dan menyarankan tindakan pemecahannya.

Definisi lain dari tes diagnostik dikemukakan oleh Oriondo dan Dallo-Antonio yang menyatakan bahwa diagnosis merupakan identifikasi dan upaya mengetahui letak kelebihan dan kekurangan tertentu dalam kinerja. Pengujian diagnostik didefinisikan sebagai pengujian untuk mengetahui ketidakmampuan dalam kinerja, dan jika mungkin mengetahui penyebabnya (Oriondo & Dallo-Antonio, 1994: 228). Pengujian diagnostik adalah pengujian untuk menemukan indikasi seberapa jauh perbedaan antara penampilan /kemampuan dan kemampuan yang diharapkan, atau pengujian yang

digunakan untuk mengidentifikasi masalah-masalah spesifik yang mungkin dialami oleh peserta didik (Weeden, *et al*, 2002: 20). Dari dua pendapat di atas dapat dikatakan bahwa pengujian diagnostik adalah pengujian yang bertujuan untuk mengidentifikasi kelemahan dan kekurangan peserta didik berkaitan dengan kemampuan yang dimiliki dan kemampuan yang diharapkan.

Pengujian diagnostik adalah bagian dari pengujian prestasi (Mehren & Lehmann, 1984 :410). Selanjutnya dikatakan bahwa pengujian diagnostik yang baik dapat memberikan gambaran akurat tentang kesulitan yang dimiliki oleh peserta didik berdasarkan informasi kesalahan yang dibuatnya. Zeilik (1998) menyatakan pengujian diagnostik digunakan untuk menilai pemahaman konsep peserta didik terhadap konsep-konsep kunci (*key concepts*) pada topik tertentu, secara khusus untuk konsep-konsep yang cenderung dipahami secara salah. Berdasarkan pendapat ini, dapat diidentifikasi ciri-ciri pengujian diagnostik, yaitu topik terbatas dan spesifik, serta ditujukan untuk mengungkap kesulitan belajar.

Penilaian diagnostik adalah suatu pendekatan yang sangat menguntungkan dalam pengukuran. Dalam pengujian yang lain, para peserta didik dapat memperoleh skor yang sama untuk kesulitan belajar yang berbeda tetapi di dalam pengujian diagnostik perbedaan-perbedaan ini dapat ditemukan dan menjadi informasi bersama antar peserta didik dan guru. Penilaian diagnostik memberikan peluang melakukan suatu proses pengujian untuk melayani satu tindakan tambahan selain tujuan-tujuan yang telah ditetapkan, dan dapat digunakan untuk mengintegrasikan proses pembelajaran dan penilaian. Lebih lanjut pengujian diagnostik dapat menemukan bahan pelajaran yang bermakna terhadap masing-masing peserta didik (Mc Glohen, 2004: 33).

Sementara Tatsuoka menyoroti keterbatasan model skor tradisional yang berfokus pada butir tes dan skor total pada analisis makrolevel, dan dia mendukung untuk menyelidiki struktur pengetahuan peserta didik dari analisis mikrolevel. Untuk melakukan analisis mikrolevel ini, penting untuk menentukan model kognitif yang dapat menjelaskan pemecahan masalah dengan mengidentifikasi komponen proses yang diperlukan untuk memecahkan masalah, untuk itu perlu dikembangkan tes diagnostik (Tatsuoka dalam Gierl, 2007: 147).

Salah satu tujuan pemberian pengujian diagnostik adalah untuk mengetahui gambaran pemahaman peserta didik terhadap konsep yang telah dipelajarinya. Oleh karena itu syarat utama pengembangan butir tes untuk perangkat soal ini

adalah butir tes harus mencerminkan cakupan konsep yang telah dipelajari oleh peserta didik. Artinya pada memori jangka panjang setiap peserta didik telah terbentuk suatu pemahaman tentang konsep. Pemahaman ini dapat diidentifikasi melalui jawaban yang diberikan peserta didik berupa rangsangan soal-soal.

Mehrens & Lehmann (1984 : 410) menyatakan pengembangan pengujian diagnostik diharapkan memenuhi dua asumsi, yaitu : (1). Uji diagnostik ini mampu menganalisis keterampilan atau pengetahuan untuk dimasukkan ke komponen sub-keterampilan, dan (2). Butir instrumen diagnostik atau tes diagnostik yang dikembangkan mampu mengukur sub-keterampilan tersebut. Hal ini menjelaskan bahwa untuk mengembangkan instrumen tes diagnostik langkah pertama yang harus dilakukan adalah menetapkan cakupan konsep sebagai dasar mengembangkan butir tes. Penetapan cakupan ini disesuaikan dengan keadaan subjek yang akan di diagnosa, agar butir tes yang dikembangkan mengukur apa yang hendak diukur. Oleh karena itu bukti adanya kesahihan isi merupakan hal sentral selama proses pengembangan tes (AERA/APA/NCME dalam Hughes, 1997). Kesimpulan ini mendukung pendapat Mehren & Lehmann (1984: 418) yang menyatakan bahwa pengembangan instrumen tes diagnostik sangat memperhatikan kesahihan isi.

Diagnosis merupakan bagian integral dari pengambilan keputusan pembelajaran. Sebagai jembatan antara identifikasi peserta didik yang mungkin mengalami risiko gagal dan pemberian tambahan yang dirancang dengan cermat, diagnosis memberikan informasi berharga tentang kesalahanpahaman peserta didik dalam domain target. Gorin dalam Leighton & Gierl (2007: 177) menyatakan bahwa pengujian diagnostik yang baik adalah yang dapat melakukan estimasi secara keseluruhan atas level kemampuan seseorang. Informasi yang spesifik harus dapat diperoleh dari respon peserta didik yang menunjukkan kelemahan atau inkonsistensi pengetahuan dan menunjukkan potret kemampuan peserta didik. Dengan kata lain, informasi yang diperoleh dari respon peserta didik harus dapat menjelaskan mengapa peserta didik memberikan respon demikian.

Penggunaan instrumen tes diagnostik dalam proses pembelajaran kimia di kelas sebagai sarana penilaian formatif yang direncanakan juga akan memungkinkan guru untuk mendiagnosis konsepsi peserta didik di wilayah kognitif tertentu serta berfungsi sebagai sarana pemulihan sebelum ada penilaian sumatif (Treagust, 2006: 123). Dalam belajar untuk pencapaian prestasi tertentu akan menuntut prestasi-prestasi lainnya sebagai prasyarat.

Hal ini berarti, proses belajar akan berlangsung dengan cepat, bila hasil yang dicapai terbatas dan prasyarat-prasyarat sudah terpenuhi. Proses akan berlangsung lebih lama bila hasil yang dicapai bersifat kompleks dan prasyarat-prasyarat belum terpenuhi.

Jika suatu materi yang dipelajari peserta didik memerlukan penguasaan materi lain sebagai prasyarat, maka peserta didik harus menguasai materi sebagai prasyarat tersebut sebelum peserta didik melanjutkan ke materi berikutnya. Kenyataan ini memerlukan informasi tambahan mengenai penguasaan terhadap materi prasyarat dan sekaligus memberikan petunjuk bagi guru untuk menuntaskan kesulitan belajar pada peserta didiknya. Mempelajari suatu materi yang memerlukan penguasaan materi sebelumnya sebagai prasyarat akan menunjukkan terdapat suatu rangkaian prestasi belajar yang tersusun secara hirarkis dan tes diagnostik yang juga dapat berperan sebagai tes formatif sangat dibutuhkan.

2.5 Instrumen-Instrumen Alternatif

Order Multiple Choice (OMC)

Briggs, *et al* (2006) mengembangkan *Ordered Multiple Choice* (OMC) sebagai instrumen asesmen untuk fungsi diagnostik. OMC dikembangkan dengan mengkombinasikan efisiensi pilihan ganda tradisional dengan kelebihan kualitatif dari respon pertanyaan *open-ended*. Potensi efisiensi berasal dari fakta bahwa OMC mengandung seperangkat option respons peserta didik yang dapat di skor secara objektif. Potensi secara kualitatif didasarkan bahwa pada masing-masing respons OMC di desain berhubungan dengan respon jawaban peserta didik atas pertanyaan *open-ended*, dan jawaban ini secara eksplisit berhubungan dengan level dari *learning progression*.

Format butir OMC dapat digunakan pada kelas besar di mana butir-butirnya tidak semata-mata ditujukan untuk pilihan jawaban benar dari peserta didik tetapi lebih pada diagnosis tentang alasan dibalik pemilihan jawaban benar peserta didik. Masing-masing kemungkinan pilihan jawaban peserta didik dihubungkan dengan perkembangan level pemahaman peserta didik, dan respons peserta didik dapat didiagnosis secara interpretatif. Dengan kata lain butir-butir OMC mengandung informasi perkembangan pemahaman peserta didik yang tidak dapat diterapkan pada butir-butir pilihan ganda tradisional, juga bahwa butir-butir OMC dapat dikoreksi secara cepat dan reliabel tidak seperti butir-butir *open ended* tradisional.

Kunci utama pada pengembangan butir OMC adalah pada *construct map*. Istilah lain dari *construct map* adalah *learning progression*. *Construct map*

adalah bentuk pendekatan perkembangan untuk mengukur pemahaman peserta didik. *Construct map* digunakan untuk menyatakan uni dimensionalitas pada masing-masing level. Masing-masing level merefleksikan tingkatan hirarkis dari pemahaman materi (Briggs, et al, 2006: 56).

Briggs, et al (2006: 57) menyatakan bahwa terdapat dua kriteria untuk memilih cakupan materi sebagai *construct map* yaitu (1) adanya literatur yang menggambarkan cakupan materi yang sering menimbulkan kesulitan belajar peserta didik, (2) kekhususan cakupan materi tersebut dalam standar kompetensi.

Proses penyusunan *construct map* dapat dilakukan melalui forum FGD (*Focus Group Discussion*) dan Delphi untuk menghasilkan atribut-atribut. Atribut adalah proses kognitif atau keterampilan dasar yang dibutuhkan untuk memecahkan tes. Peserta didik yang diuji harus memiliki atribut-atribut untuk menjawab butir tes dengan benar. *Orderred Multiple Choice* (OMC) dikembangkan berdasarkan *Cognitive Diagnostik Model*, model pengukuran terbaru yang dihubungkan dengan model kognitif. Dari *construct map* yang diperoleh, selanjutnya disusun atribut-atribut sesuai dengan konsep *Attribute Hierarchy Model* (AHM).

Attribute Hierarchy Method (AHM) adalah metode psikometri untuk mengklasifikasikan respon jawaban butir dari peserta ujian menjadi satu set pola atribut terstruktur terkait dengan komponen yang berbeda dari model kognitif kinerja tugas. AHM ini didasarkan pada asumsi bahwa kinerja tes tergantung pada satu set kompetensi hirarkis berjenjang yang disebut atribut kognitif. Atribut membentuk hirarki keterampilan kognitif mendefinisikan urutan psikologis antara atribut yang diperlukan untuk memecahkan butir tes. Hirarki atribut ini merupakan model kognitif kinerja atau tugas. Hirarki memainkan peran mendasar dalam AHM karena mengarahkan pengembangan tes dan panduan analisis sehingga skor tes psikometri memiliki nilai diagnostik (Gierl, 2007: 331; Gierl, Wang & Zhou, 2008).

Salah satu contoh butir OMC adalah sebagai berikut :

Gas hidrogen dalam laboratorium dapat dibuat dengan mereaksikan antara logam Aluminium (Ar=27) dengan larutan asam sulfat. Untuk membuat 6,72 liter gas hidrogen (0 °C, 1 atm), maka

- Perbandingan mol Al : H₂SO₄ : Al₂(SO₄)₃ : H₂ = 2 : 3 : 1 : 3
- Persamaan reaksi : 2Al(s) + 3H₂SO₄(aq) → Al₂(SO₄)₃(aq) + 3H₂(g)
- Massa Al yang dibutuhkan pada reaksi tersebut =5,4 gram

- Jumlah mol H₂ yang dihasilkan pada reaksi tersebut= 0,3 mol

Pada butir OMC tersebut, masing-masing pilihan adalah jawaban benar yang berasal dari urutan langkah mengerjakan. Langkah pertama untuk dapat menyelesaikan soal tersebut adalah apabila peserta didik dapat menyelesaikan persamaan reaksi (opsi B), selanjutnya adalah mengubah volume gas hidrogen menjadi mol (opsi D). Kemudian dengan membuat perbandingan mol (opsi A) dan akhirnya dapat menghitung massa aluminium (opsi C). Tingkat kesulitan pada langkah-langkah tersebut tidak berurutan, artinya option C yang menjadi level tertinggi pada penyelesaian soal tersebut justru adalah langkah paling mudah, yaitu hanya dengan mengkonversikan mol yang diperoleh pada level 3 (opsi A) ke dalam massa aluminium dengan mengalikan mol dan massa atom relatif (Ar Al). Prinsip penskoran yang digunakan adalah politomus, yaitu skor pada masing-masing pilihan adalah option B (skor 1), option D (skor 2), option A (skor 3) dan option C (skor 4). Diagnosis dilakukan dengan memperhatikan pilihan jawaban peserta didik. Pilihan jawaban tersebut menunjukkan kemampuan atau level yang dimiliki oleh peserta didik.

Dengan menambahkan profil individu peserta didik akan memberikan kemudahan bagi pendidik untuk melakukan analisis. Profil individu dibuat dengan melakukan bantuan *excel* yang menampilkan kemampuan peserta didik. Profil individu dapat berfungsi sebagai laporan yang informatif karena dihasilkan informasi tentang konsep-konsep yang telah dikuasai dan yang belum dikuasai oleh peserta didik.

Nama Siswa : EGI ERWANTO

No. Soal	SKOR	KEMAMPUAN SUDAH DIKUASAI	KEMAMPUAN BELUM DIKUASAI
1	3	membentuk dan memberi nama senyawa yang dibentuk dari ion positif bermuatan bermuatan > 1 dan ion negatif bermuatan 1; membentuk dan memberi nama senyawa yang dibentuk dari ion positif bermuatan 1 dan ion negatif bermuatan > 1; membentuk dan memberi nama senyawa yang berasal dari ion-ion dengan muatan positif sama dengan muatan negatif	membentuk dan memberi nama senyawa yang berasal dari ion-ion dengan muatan positif dan muatan ion negatif masing-masing > 1 dan berbeda
2	3	menentukan jumlah atom unsur-unsur yang menyusun sebuah molekul senyawa; memberikan nama suatu molekul senyawa yang diketahui rumus strukturnya; menentukan unsur-unsur penyusun suatu molekul senyawa	menghitung jumlah atom yang menyusun sejumlah molekul senyawa

Testlet

Sebuah butir soal yang kompleks tak jarang membutuhkan beberapa langkah dalam menyelesaikannya yang bersifat hirarkis dan setiap langkah tersebut merupakan suatu konsep. Terdapat jenis tes yang dapat digunakan untuk merunut potensi kemampuan pemahaman peserta didik dalam

mengerjakan butir soal tersebut. Dimana setiap konsep menjadi sebuah butir soal tersendiri, maka sebuah soal utama akan didampingi beberapa soal pendukung yang merupakan langkah-langkah mengerjakan soal utama. Sehingga sebuah butir soal terdiri dari beberapa butir soal yang merupakan satu kelompok. Jenis tes yang dimaksud adalah testlet yang berdasar definisinya diartikan sebagai tes kecil (Wainer & Lewis, 1990: 1).

Sebuah soal jenis testlet ini terdiri dari sebuah soal utama diikuti dengan beberapa soal pendukung. Soal-soal pendukung ini bersifat dependen karena memang sifat konsep-konsepnya yang hirarkis. Soal pendukung no 1 merupakan konsep dasar sehingga berperan menjadi dasar bagi soal-soal pendukung berikutnya. Apabila soal pendukung no 1 dijawab salah oleh peserta didik, maka peserta didik tersebut memperoleh skor terendah meskipun mungkin menjawab benar pada soal pendukung 2 dan seterusnya karena logikanya jika tidak dapat menjawab benar soal pendukung 1 maka tidak akan bisa menjawab benar soal-soal pendukung berikutnya. Hal tersebut akan berpengaruh terhadap skor yang diperoleh siswa, proses pemberian skor akan menggunakan metode *Graded Respon Model* (GRM) sebagai berikut:

No	Aspek Penilaian	Skor
1	Siswa tidak dapat menyelesaikan soal pendukung no 1 dengan benar	0
2	Siswa dapat menyelesaikan soal pendukung no 1 dengan benar, tetapi tidak dapat menyelesaikan soal pendukung no 2	1
3	Siswa dapat menyelesaikan soal pendukung no 1 dan 2 dengan benar, tetapi tidak dapat menyelesaikan soal pendukung no 3	2
4	Siswa dapat menyelesaikan keseluruhan soal pendukung dengan benar	3

Prosedur penskoran tersebut akan dapat digunakan untuk mendiagnosis kelemahan dan kelebihan siswa. Selain itu akan dapat di deteksi letak kelemahan siswa.

Salah satu contoh butir soal model *testlet* adalah sebagai berikut:

Soal utama:

Sebanyak 5,4 gram aluminium larut dalam asam klorida membentuk aluminium klorida dan gas hidrogen. Gas hydrogen yang terjadi diukur pada saat 11 gram CO₂ mempunyai volume 6 liter.

Soal-soal pendukung:

- Reaksi setara antara aluminium dan asam klorida membentuk aluminium klorida dan gas hidrogen adalah....
 - $Al(s) + HCl(aq) \rightarrow AlCl_3(aq) + H_2(g)$
 - $2Al(s) + 2HCl(aq) \rightarrow 2AlCl(aq) + H_2(g)$
 - $Al(s) + 2HCl(aq) \rightarrow AlCl_2(aq) + H_2(g)$
 - $2Al(s) + 6HCl(aq) \rightarrow 2AlCl_3(aq) + 3H_2(g)$
- Perbandingan mol senyawa-senyawa dalam reaksi tersebut adalah....

- 1 : 1 : 1 : 1
 - 2 : 2 : 2 : 1
 - 1 : 2 : 1 : 1
 - 2 : 6 : 2 : 3
- Volume hidrogen yang terbentuk adalah....
 - 4,8 liter
 - 7,2 liter
 - 12 liter
 - 24 liter

Penambahan profil individu pada tes jenis testlet ini memberikan kemudahan bagi pendidik untuk menganalisis kemampuan peserta didik karena memuat konsep yang dikuasai dan tidak dikuasai. Dengan melakukan entry data respon jawaban peserta didik pada sheet 1, maka guru akan dapat melihat skor total pada sheet yang sama, dan mulai sheet 2 dan seterusnya guru akan dapat memperoleh informasi berupa laporan profil individu peserta didik, yang berisi kemampuan yang sudah dikuasai dan yang belum dikuasai. Contoh laporan individu peserta didik adalah sebagai berikut.

NAMA SISWA: Sinta

No. Soal	Skor Butir	Kemampuan Yang Dikuasai	Kemampuan Yang Belum Dikuasai
1	1	Mengenal gambaran model atom Dalton; mendefinisikan teori atom Dalton; dan mengidentifikasi kelemahan teori atom Dalton	Sudah tuntas
2	1		
3	1		
4	1	Mendefinisikan teori atom menurut JJ.Thomson.	Mengenal gambaran model atom JJ.Thomson; mengidentifikasi kelemahan teori atom JJ.Thomson.
5	0		
6	0		

Two Tier Test

Tes jenis two tier ini merupakan tes dua tingkat yang dikembangkan untuk keperluan mendiagnosis kesulitan belajar peserta didik. Pertama kali dikembangkan oleh Treagust (2006) berupa dua butir soal objektif di mana butir soal pertama merupakan soal utama dan butir soal kedua merupakan alasan atas jawaban dari butir soal pertama.

Tes two tier yang dikembangkan oleh Treagust menerapkan penskoran bahwa skor akan diberikan atau dianggap benar apabila peserta memilih jawaban benar pada butir soal pertama dan memilih alasan yang juga benar. Namun system penskoran dapat juga dikembangkan dengan jalan sebagai berikut:

Respon jawaban peserta	Skor
Soal pertama benar, alasan benar	3
Soal pertama benar, alasan salah	2
Soal pertama salah, alasan benar	1
Soal pertama salah, alasan salah	0

Salah satu contoh butir soal two tier adalah: Kembang api yang menyala termasuk ke dalam perubahan ...

- Kimia
- Fisika
- Bentuk
- Buatan

Alasan dari jawaban saya adalah :

a. Kembang api yang menyala tidak menghasilkan zat baru

b. Kembang api yang menyala menghasilkan zat baru

c. Kembang api yang menyala hanya mengalami perubahan bentuk saja

Bentuk soal *two tier* dapat juga dikembangkan dengan menggunakan alasan bukan sebagai butir soal pilihan ganda, tetapi alasan terbuka sehingga peserta harus menuliskan sendiri alasan pemilihan jawaban pada butir soal pertama. Sekarang ini telah juga dikembangkan butir soal *three tier*, dimana butir soal terdiri dari tiga bagian. Bagian pertama adalah soal utama, butir kedua adalah alasan pemilihan jawaban pada soal pertama, butir ketiga adalah alasan pemilihan jawaban pada butir kedua. Profil individu peserta didik menjadi pelengkap bagi instrumen ini selain untuk mengetahui kemampuan juga dapat dipergunakan sebagai fungsi diagnostik.

3. Kesimpulan dan Saran

Ketrampilan proses sains pada pembelajaran IPA menjadi sebuah keharusan agar peserta didik dapat mempelajari IPA secara langsung sehingga dapat dipergunakan dalam kehidupan sehari-hari. Guru perlu mengukur ketrampilan proses sains secara integrative meliputi aspek pengetahuan, sikap dan ketrampilan.

Pengukuran dari aspek pengetahuan hendaknya tidak semata-mata untuk mengukur prestasi tetapi lebih pada fungsi diagnostik yaitu mengetahui kelebihan dan kelemahan peserta didik. Bentuk-bentuk tes alternatif yang dapat menggabungkan kelebihan tes objektif dalam hal efisiensi pemeriksaan respon jawaban peserta didik dan kelebihan tes uraian dalam hal efektifitas informasi yang dihasilkan perlu dipertimbangkan oleh pendidik untuk diterapkan dalam pengujian diagnostik.

Melalui model penskoran yang politomus akan dapat dianalisis kelebihan dan kelemahan tersebut. Profil individu peserta didik yang berfungsi informative sebagai laporan perkembangan kemampuan peserta didik menjadi pelengkap penilaian ketrampilan proses sains.

Daftar Pustaka

Abin Syamsudin. (2002) *Psikologi Pendidikan: Perangkat Sistem Pengajaran Modul*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
 Barke, H.D, Al Hazari & Yitbarek, S (2009). *Misconceptions in Chemistry, Addressing*

Perceptions in Chemical Education. German: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Briggs, D.C., Alonzo, A.C., Schwab, C., & Wilson, M. (2006). Diagnostik Assessment With Ordered Multiple-Choice Items. *Educational Assessment*, 11(1), 33-63

Fernandes, H.J.X.(1984). *Testing and measurement*. Jakarta: National Education Planning, Evaluation and Curriculum Development.

Gierl, M.J (2007). Making Diagnostic Inferences About Cognitive Attributes Using the Rule-Space Model and Attribute Hierarchy Method. *Journal of Educational Measurement Winter 2007, Vol. 44, No. 4, pp. 325-340*

Gierl, M.J., Wang, C., & Zhou, J. (2008). Using the Attribute Hierarchy Method to Make Diagnostic Inferences about Examinees' Cognitive Skills in Algebra on the SAT©. *Journal of Technology, Learning, and Assessment*, 6(6). Retrieved [date] from <http://www.jtla.org>

Leighton, J.P & Gierl, M.J (2007). *Cognitive Diagnostik Assessment: theory and applications*. Cambridge University Press

Mardapi, Djemari (1999). Pengukuran, penilaian dan evaluasi. Makalah disampaikan pada Penataran Evaluasi Pembelajaran Matematika untuk Guru Inti Matematika. tanggal 8 – 23 Nopember 1999 di PPPG Matematika Yogyakarta.

Mc Glohen, M.K. (2004). The application of a cognitive diagnosis model via an analysis of a large-scale assessment and a computerized adaptive testing administration. *Disertasi. The university of Texas at Austin*. Diakses tanggal 10 Juli 2010, dari scholar.google.com

Mehren, W.A & Lehmann, I.J (1984). *Measurement and Evaluation in Education and Psychology*. New York, NY: Rinehart and Winston

Popham, W (1995). *Classroom Assessment. What Teacher Need to Know*. Boston: Simon & Schuster Company

Sri Yamtinah, Haryono, Martini SK (2014). Profil Individu Peserta Didik Pada Tes Jenis *Testlet* Sebagai Fungsi Diagnostik. *Jurnal Profesi Pendidik. Vol 1 No 1 November 2014*. ISSN: 2442-6350 hal 1-10.

Sri Yamtinah (2014). *Pengembangan Instrumen Diagnostik Kesulitan Belajar Pada Pembelajaran Kimia Di SMA*. Disertasi tidak dipublikasikan. Yogyakarta: UNY

Treagust D.F. (2006), Diagnostic assessment in science as a means to improving teaching, learning and retention. *UniServe Science – Symposium Proceedings: Assessment in science teaching and learning*, Uniserve Science, Sydney, Australia