SISTEM PENGUJIAN
RUMPUN MATA PELAJARAN IPA DI SMU

Oleh
Bambang Subali
FMIPA UNY

Makalah disampaikan pada Diklat Trainimng of Trainer Implementasi KBK bagi Guru SMA/SMK Rumpun Mata Pelajaran Fisika, Biologi, Bahasa Indonesia, dan Bahasa Inggris yang diselenggarakan oleh LPMP Yogyakarta tanggal 23 - 24 Maret 2004

SISTEM PENGUJIAN RUMPUN MATA PELAJARAN IPA DI SMU

Oleh Bambang Subali FMIPA UNY

I. PENDAHULUAN

Sistem pengujian ini disusun secara komprehensif dan berkelanjutan untuk mengukur ketercapaian Standar Kompetensi Biologi SMU/MA. Sistem pengujian perlu disusun secara komprehensif dan berkelanjutan agar dapat mengukur seluruh aspek kemampuan anak dari kelas satu sampai kelas tiga SMU. Dengan sitem pengujian seperti tersebut diharapkan dapat diketahui potret kemampuan anak yang mendekati realita.

Menurut Yager (dalam Kumano, 2001) ada 6 domain yang dikembangkan dalam pendidikan IPA (Biologi) yaitu penguasaan: 1) materi, 2) proses atau prosedur, 3)sikap ilmiah, 4) kreativitas, dan 5) emosi dan 6) wawasan global. Sund (1998) meringkas bahwa sains memiliki dimensi sikap, proses, dan produk ilmiah. Kualitas produk ilmiah akan sangat ditentukan oleh kualitas prosesnya, dan proses tersebut sangat ditentukan oleh sikap yang mendasarinya. Oleh karena itu sistem pengujian biologi mencakup dimensi produk, proses, dan sikap ilmiah sesuai dengan karakteristik biologi.

Agar dapat mengukur aspek perkembangan anak secara menyeluruh seperti di atas, sistem pengujian harus menggunakan berbagai cara (metode) tidak hanya sekedar tes tertulis saja, apalagi hanya tes obyektif. Tes objektif saja tidak dapat menggambarkan hasil belajar anak secara komprehensif. Sistem pengujian perlu dibuat bervariasi dan menggunakan berbagai cara seperti ujian unjuk kerja, tugas-tugas terstruktur, proyek individual dan kelompok, presentasi, observasi, wawancara, angket, dan portfolio.

Makalah disampaikan pada Diklat Implementasi KBK Rumpun Mata Pelajaran IPA di SMU yang diselenggarakan oleh BPG Yogyakarta tanggal 21 – 25 Oktober 2003

Untuk mengembangkan sistem pengujian berbasis Standar Kompetensi diperlukan beberapa tahapan berikut.

1. Penjabaran Standar Kompetensi menjadi Kemampuan Dasar
2. Penjabaran Kemampuan Dasar menjadi Indikator
3. Penjabaran Indikator menjadi soal ujian

Untuk memudahkan penyusunan soal ujian, perlu dibuat kisi-kisi soal. Dengan adanya kisi-kisi diharapkan semua aspek yang akan diukur terukur, tidak ada yang tertinggal.

Aspek lain yang perlu diperhatikan ialah sistem penyekoran dan penentuan standar keberhasilan. Sistem penyekoran dan standar keberhasilan tersebut akan mempermudah guru menganalisis hasil ujian, menginterpretasikannya, dan melaporkannya.

Siswa yang telah mencapai kemampuan dasar dinyatakan berhasil, sedangkan siswa yang belum diberikan remediasi atau perbaikan hingga berhasil. Bagi siswa yang sudah berhasil dapat diberi pengayaan. Dengan cara demikian maka hasil pendidikan diharapkan semakin meningkat.

II. KARAKTERISTIK MATA PELAJARAN RUMPUN IPA DI SMU

Rumpun IPA memiliki struktur keilmian tertentu yang menjadi spesifik IPA. Biologi memiliki karakteristik khusus, yang berbeda dengan ilmu lainnya dalam hal objek, persoalan, dan metodenya. Biologi memiliki struktur keilmuan yang jelas seperti yang diberikan oleh BSCS (Mayer, 1978). Demikian pula untuk Fisika, dan Kimia, masing-masing memiliki struktur keilmuan yg menjadi karakteristiknya.

Persoalan IPA dipelajari melalui ketrampilan proses ilmiah (*Scientific process skills*). sebagai keterampilan proses sains diperoleh melalui kegiatan ilmiah yang disebut metode ilmiah sebagaimana tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Ketrampilan Proses ilmiah

Ketrampilan Proses Ilmiah	
1. Observasi	8. Menggunakan alat ukur/ pengamatan
2. Klasifikasi, prediksi, inferensi	9. Membuat hipotesis
3. Identifikasi variabel	10. Memaknakan data, tabel, grafik
4. Mendesain dan melakukan percobaan	11. Menyusun kesimpulan
5. Mengontrol variabel	12. Mengkomunikasikan hasil/ ide/secara tertulis maupun lisan
6. Mengumpulkan data	
7. Mengorganisasi data (tabel, grafik, dll.)	

Untuk itu mata pelajaran biologi harus mengembangkan ketrampilan proses ilmiah tersebut di atas. Berbagai ketrampilan proses mengembangkan ketrampilan hidup (*life skills*), bahkan ketrampilan yang dipakai seumur hidup (*longlife skills*). Misalnya ketrampilan observasi, ketrampilan memech-kan masalah secara ilmiah, ketrampilan berpikir logis, deduktif, dan induktif, dan sebagainya. Oleh karena itu sistem pengujian IPA menurut Bryce, *et al* (1990) juga harus mengukur kemampuan siswa dalam melaksanakan ketrampilan proses ilmiah dan menggunakan metode ilmiah.

D. Produk IPA

Selain ketrampilan ilmiah, Ilmu dalam rumpn IPA sebagai ilmu memliki produk ilmiah. Produk ilmiah biologi antara lain meliputi fakta, konsep, prinsip, prosedur, postulat, dan hokum.

Dari segi produk keilmuan, prosedur atau proses merupakan komponen terbesar dalam rumpun IPA. Fakta, prinsip, dan konsep digunakan untuk menerangkan proses-proses kehidupan pada makhluk hidup maupun proses dalam benda tak hidup. Sebagai konsekuensinya sistem pengujiannya juga mengukur pe-mahaman siswa akan semua produk IPA tersebut di atas, terutama aspek prosedur atau proses.

Adapun tema science as inquiry pada dasarnya ialah metode ilmiah yang meliputi: 1)kemampuan menemukan masalah, 2) mencari alternatif pemecahan masalah, 3) membuat hipotesis, 4) merencanakan penelitian atau percobaan, 5) mengontrol variabel, 6) melakukan pengukuran, 7) mengorganisasi dan memaknakan data, 8) membuat

kesimpulan, 9) mengkomunikasikan hasil penelitian atau percobaan baik secara lisan maupun tertulis, membuat hipotesis baru, dan melakukan proses selanjutnya.

III. PENGUJIAN BERBASIS KEMAMPUAN DASAR

Kemampuan Dasar ialah penjabaran dari Standar Kompetensi. Standar Kompetensi biologi ialah kemampuan yang dapat dilakukan oleh siswa meliputi pengetahuan, ketrampilan, dan perilaku lulusan SMU dalam rumpun IPA. Standar Kompetensi telah ditetapkan oleh pemerintah. Pengembangan sistem pengujian berdasarkan Standar Kompetensi memerlukan tiga tahap sekuensial. Tahap pertama ialah menjabarkan Standar Kompetensi menjadi Kemampuan Dasar. Tahap kedua ialah mengembangkan Kemampuan Dasar menjadi Indikator. Tahap ketiga ialah mengembangkan soal berdasarkan indikator. Berikut ini disajikan contoh ketiga tahap tersebut.

1. **Penjabaran Standar Kompetensi (SK) menjadi Kemampuan Dasar (KD).**

   Kemampuan Dasar (KD) ialah kemampuan minimal yang dapat dilakukan siswa setelah mengikuti kegiatan pembelajaran topik tertentu. KD merupakan penjabaran dari SK sehingga bersifat lebih spesifik dan operasional. Setiap SK dapat dijabarkan menjadi 2-5 KD tergantung dari esensi dan cakupan materinya. KD dinyatakan dengan kata kerja operasional, menggambarkan kemampuan seperti yang dituntut oleh SK. Kata kerja KD lebih spesifik dan lebih sempit dan merupakan penjabaran SK.

2. **Penjabaran Kemampuan Dasar (KD) menjadi Indikator (IN)**

   Indikator merupakan tolok ukur bahwa siswa telah menguasai kompetensi yang diharapkan. Penentuan indikator mempertimbangkan sifat materi, tetapi tidak berarti bahwa IN diturunkan dari materi, tetapi dari KD. Tiap satu KD dapat dikembangkan menjadi 2-5 indikator.

Indikator merupakan kegiatan yang dapat dilihat dan diukur hasilnya. Oleh karena itu indikator ditulis dalam kata kerja operasional dan terukur. Berikut contoh penjabaran KD menjadi IN. Berikut diberikan contoh untuk mata pelajaran Biologi.

SK 1: Mampu menjelaskan struktur biologi yang meliputi objek, ragam persoalan, serta peranan biologi dalam kehidupan

Kemampuan Dasar	**Indikator**
1.1. Menganalisis objek dan persoalan biologi pada berbagai tingkat organisasi kehidupan	1.1.1. Mendefinisikan objek dan persoalan biologi 1.1.2. Mengurutkan tingkat organisasi kehidupan dari tingkat molekuler sampai tingkat bioma 1.1.3. Memberi contoh 1 objek dan persoalan biologi tingkat seluler 1.1.4. Membedakan objek dan persoalan biologi tingkat jaringan dan organ 1.1.5. Memberi contoh objek dan persoalan biologi tingkat individu 1.1.6. Memberi contoh objek dan persoalan biologi tingkat populasi
1.2. dst.	1.2.1. dst.

3. Penjabaran Indikator menjadi Soal Ujian

Langkah terakhir ialah menyusun soal ujian sesuai dari Indikator yang telah ditetapkan dengan mempertimbangkan materi pembelajaran. Setiap satu indikator dapat dikembangkan menjadi 2-5 soal ujian. Bentuk dan jenis soal disesuaikan dengan indikator. Berikut disajikan contoh penyusunan soal ujian untuk Biologi berdasarkan indikator.

Indikator	Contoh Soal
1.1.1. Mengidentifikasi objek dan persoalan biologi	1.1.1.1. Manusia dapat menjadi objek biologi, tetapi dapat juga menjadi objek ilmu sosiologi atau psikologi. Jelaskan mengapa bisa demikian!
1.1.2. Memberi contoh 1 objek dan persoalan biologi tingkat seluler	1.1.2.1. Untuk mempelajari penyebab timbulnya kanker pada manusia, sebaiknya kanker dipelajari pada organisasi kehidupan tingkat apa? a. seluler b. organ c. populasi d. bioma
1.1.3. Menganalisis objek dan persoalan biologi tingkat jaringan/organ 1.1.4. dst.	1.1.3.1. Seorang dokter akan mencangkokkan ginjal ke seorang pasien. Ia harus mempelajari kesesuaian ginjal tersebut pada organisasi kehiupan tingkat apa? Jelaskan!

IV. SISTEM PENGUJIAN

A. Sistem Pengujian Berkelanjutan

Untuk mengetahui sejauh mana siswa mencapai Standar Kompetensi yang telah ditentukan perlu dikembangkan sistem pengujian berkelanjutan. Sistem pengujian berkelanjutan mata pelajaran rumpun IPA disusun secara berkelanjutan dari kelas satu awal sampai kelas tiga akhir SMU, meliputi aspek kognitif, afektif, dan psikomotor baik melalui tes maupun non-tes dengan membangun portfolio sebagai bukti akan pencapaian Standar Kompetensi yang telah ditetapkan. Oleh karena itu sistem pengujian harus dibuat terstruktur agar semua standar kompetensi yang telah ditetapkan dapat dicapai.

Bentuk soal dan jenis tagihan dibuat bervariasi agar dapat menggambarkan kemampuan siswa yang mendekati realita. Berikut dijelaskan berbagai bentuk soal dan jenis tagihan.

1. Bentuk Soal Ujian

Sistem pengujian untuk mengukur kompetensi sebaiknya menggunakan berbagai bentuk soal, tidak hanya tes tertulis saja.

Bentuk soal ialah ragam soal, meliputi pertanyaan lisan, soal objektif, soal uraian, tes unjuk kerja, proyek individu dan kelompok, maupun portfolio. Berikut penjelasan masing-masing bentuk soal.

a. Tes objektif

Tes objektif memiliki jawaban terbatas, biasanya satu jawaban benar. Oleh karena itu disebut objektif, tidak melibatkan subjektivitas penilai. Termasuk tes objektif ialah:

a. Pilihan ganda
b. Menjodohkan
c. Pilihan berganda
d. Isian singkat
e. Salah-Benar

b. Uraian singkat

Tes uraian sangat baik digunakan dalam pelajaran biologi, karena jawabannya jelas yaitu hanya ada satu kunci jawaban benar. Tes ini dapat digunakan untuk mengukur kemampuan yang bersifat hirakhis dan berurutan. Tiap tahap atau jenjang kemampuan diberi nilai, sehingga skor total mencerminkan keutuhan kemampuan siswa.

c. Tes performans (unjuk kerja)

Tes ini tepat digunakan untuk melihat ketrampilan tertentu, misalnya ketrampilan menggunakan mikroskop.

d. Portfolio

Portfolio merupakan kumpulan berkas yang menggambarkan hasil belajar siswa secara keseluruhan dari tahap-tahap pembelajaran. Berkas tersebut antara lain berisi hasil karya siswa mengerjakan tugas-tugas terstruktur, jurnal belajar harian, laporan hasil praktikum, laporan proyek kelompok dan proyek individu. Hasil karya tersebut kemudian diberi nilai.

2. Jenis Tagihan

Jenis tagihan ialah semua jenis tugas siswa yang dipertimbangkan dalam penilaian; meliputi ujian dan non ujian. Jenis tagihan di antaranya ialah ulangan harian, kuis, tugas rumah, ulangan semester, dan ulangan kenaikan kelas, dan ujian akhir.

a. Kuis

Kuis merupakan ujian singkat, menanyakan hal-hal prinsip yang telah dipelajari sebelumnya. Biasanya kuis diberikan di awal pelajaran. Jika banyak siswa yang gagal sebaiknya guru mengulangi materi sebelumnya.

b. Pertanyaan lisan

Pertanyaan lisan dapat dilakukan setelah satu subpokok bahasan selesai diajarkan. Fungsinya untuk mengetahui pemahaman siswa terhadap subpokok bahasan tersebut. Jika banyak siswa yang belum mengerti guru sebaiknya menjelaskan kembali materi yang belum dimengerti tersebut.

c. Ulangan harian

Ulangan harian merupakan ujian formatif, yaitu setelah selesai satu pokok bahasan tertentu. Fungsinya untuk mengukur kompetensi siswa setelah belajar satu pokok bahasan. Soal yang digunakan sebaiknya variatif, baik objektif maupun non-objektif yang meliputi pemahaman dan ketrampilan.

d. Tugas individu

Tugas individu sangat baik untuk mengukur kemampuan individu dalam berbagai aspek, baik aspek pengetahuan, ketrampilan, maupun sikap. Tugas individu bisa berupa proyek individual, maupun tugas-tugas terstruktur lainnya.

e. Tugas kelompok

Tugas kelompok amat baik untuk mengukur kemampuan kerjasama siswa baik dalam penemuan masalah, pemecahan masalah, maupun presentasi.

f. Ulangan semester

Ulangan semester merupakan ulangan sumatif, yaitu merangkum seluruh kompetensi siswa setelah mempelajari beberapa pokok bahasan. Soal ujian sebaiknya mengukur ketercapaian kemampuan yang dikembangkan dari pokok bahasan-pokok bahasan tersebut.

g. Ulangan kenaikan kelas

Ulangan kenaikan kelas digunakan untuk mengkur kemampuan tiap siswa dalam kelas tertentu dan hasilnya dijadikan dasar sebagai penentuan apakah siswa tersebut naik kelas berikutnya apa tidak. Soal-soal didesain sedemikian rupa seghingga mengukur ketercapaian kemampuan dasar jenjang kelas tertentu.

3. Kesahihan tes (validitas)

Tes dikatakan sahih apabila dapat mengukur apa yang diukur. Kesahihan tes meliputi kesahihan isi, konstruk, dan kriteria. Kesahihan isi dapat dilihat dari kisi-kisi tes. Tes dikatakan sahih bila sesuai dengan kemampuan dasar, materi, dan indikator.

Kesahihan konstruk dapat dilihat dari analisis faktor, yaitu jumlah faktor yang diukur suatu tes. Kesahihan konstrak dapat diperoleh dari data empirik yaitu dari ujicoba tes.

Sistem pengujian di sekolah lebih menekankan pada kesahihan isi, yaitu sebearapa besar kesesuaian antara soal tes dengan indikator, materi, dan kemampuan dasar yang diukur.

4. Kehandalan tes (reliabilitas)

Tes yang handal dapat mengukur secara konsisten apa yang diukur dan menghasilkan ukuran yang tetap. Ibarat sebuah timbangan ia dapat mengukur dan menunjukkan berat yang sama

terhadap benda tertentu meskipun digunakan di daerah yang berbeda pada waktu yang berbeda.

Kehandalan suatu tes dapat dilihat dari konsistensi internalnya, stabilitasnya, dan konsistensi antarpenilai. Tes yang baik memberikan nilai yang sama meskipun dilakukan di tempat atau waktu yang berbeda. Kehandalan suatu tes dapat dinyatakan sebagai indeks kehandalan yang berkisar antara 0-1. Soal yang diterima (baik) memiliki indeks kehandalan minimal 0,7. Butir soal yang memiliki indeks kehandalan antara 0,31-0,69 dapat diperbaiki, jika kurang dari 0,3 sebaiknya diganti. Semakin handal suatu tes berarti kesalahan pengukurannya semakin kecil.

B. Sistem Pengujian Akhir

Selain pengujian yang berkelanjutan, dimungkinkan pula adanya ujian akhir. Ujian akhir dapat dberupa ujian akhir nasional, ujian akhir daerah, maupun ujian akhir sekolah. Berikut dijelaskan ujian akhir secara umum dan masing-masing bentuk ujian akhir tersebut.

1. Ujian Akhir

Menurut penelitian Djemari, dkk. (2001) tentang ujian akhir di 20 propinsi, sebagian besar responden setuju dilaksanakan ujian akhir, hanya pola pelaksanaannya yang berbeda. Berikut saran-saran untuk pola pelaksanaan ujian akhir.

1). Kualitas soal ditingkatkan, meliputi berbagai aspek dan memperhatikan karakteristik daerah.

2). Hasil ujian akhir dimanfaatkan secara optimal untuk peningkatan kualitas sekolah dan pembelajaran.

3). Materi ujian mencakup keterampilan/praktik untuk IPA dan “listening” untuk bahasa Inggris, serta “mengarang” untuk bahasa Indonesia.

C. Pelaksanaan Ujian akhir

Bentuk ujian akhir dapat berupa ujian akhir nasional, ujian akhir daerah, atau ujian akhir sekolah.

a). Ujian Akhir Nasional

1). Pusat mengembangkan kemampuan dasar yang bersifat nasional untuk setiap jenjang pendidikan, untuk setiap mata pelajaran yang diujikan.

2). Pusat bersama daerah (propinsi) menyusun kisi-kisi dan perangkat soal.

3). Penyelanggaraan ujian dilakukan secara serentak, beaya ditanggung oleh pemerintah pusat dan daerah.

4). Korenksi dan analisis hasil ujian dilakukan di tingkat propinsi.

5). Pemerintah tingkat dua memanfaatkan hasil ujian untuk membina sekolah.

b). Ujian Akhir Daerah

a). Pusat mengembangkan kemampuan dasar untuk setiap mata pelajaran, untuk setiap jenjang pendidikan.

b). Propinsi bersama-sama dengan kabupaten/kota menyusun kisi-kisi dan perangkat soal.

c). Perangkat soal yang diujikan ialah soal-soal yang sudah dikaliberasi agar setara dengan propinsi lainnya sehingga hasilnya dapat dipakai secara nasional.

d). Pronpinsi menyelenggarakan ujian akhir yang waktunya serempak untuk satu propinsi, tetapi dapat berbeda dengan propinsi lain.

e) Beaya penyelanggaraan ditanggung propinsi dan kabupaten atau kota.

c). Ujian akhir Sekolah

1). Pusat mengembangkan kemampuan dasar untuk setiap mata pelajaran, untuk setiap jenjang pendidikan

2). Pusat melakukan survey secara nasional tentang prestasi belajar siswa pada setahun sebelum kelas berakhir.

3). Sekolah menyusun kisi-kisi dan perangkat soal.

4). Perangkat soal harus dikalibrasi dengan mengembangkan bank soal setiap sekolah.

5). Propinsi bersama-sama kabupaten/kota membina sekolah untuk mengembangkan SDM yang profesional baik untuk mengembangkan kisi-kisi, perangkat soal, maupun bank soal.

6). Propinsi bersama-sama dengan kabupaten/kota membina sekolah untuk memanfaatkan hasil-hasil UAS untuk mengembangkan program perbaikan di masing-masing sekolah.

7). Beaya penyelenggaraan ujian ditanggung sepenuhnya oleh sekolah.

d) Jika Tanpa Ujian akhir

Jika tidak ada ujian akhir, baik nasional, daerah, maupun sekolah maka sebaiknya dilakukan hal-hal sebagai berikut.

1). Pusat mengembangkan kemampuan dasar yang bersifat nasional untuk setiap jenjang pendidikan.

2). Pusat melakukan survey secara nasional untuk memantau mutu pendidikan di setiap daerah

3). Sekolah bertanggung jawab dalam peningkatan mutu pendidikan, penyelenggaraan program perbaikan, dan sistem seleksi.

4). Pihak kabupaten/kota melakukan pembinaan sekolah di wilayahnya masing-masing.

Daftar Pustaka

Anonim (2000) Science Standards of Learning-Biology. *http:/www.k12/va.us/*

Subali , Bambang (1998). *Evaluasi Hasil Belajar Biologi*. FMIPA IKIP Yogyakarta.

BSCS (1996) *Biological Science: A Molecular Approach*. Lexington, MA: D.C. Heat and Company.

Bryce, T. G. K.; McCall, J.; MacGregor, R. I. J.; & Weston, R. A. J, (1990). *Techniques for Assessing Process Skills in Practical Science.* Oxford: Heinemann Educational Books.

Djohar (2001). *Konsep Dasar Pendidikan Biologi*. Jurusan Pendidikan Biologi, UNY.

Funk, J. H.; Okey, J. R.; Fiei, R. L.; Jaus, H. H.; Spraque, C. S. (1998). *Learning Science Process Skills*. Oxford: Kendal Hunt Publishing Co.

Kumano, Y. (2001) *The Natrional Science Curriculum Standards Reform and Its Implementation*. Makalah diseminarkan di JICA Meeting tanggal 15 September 2001. Yogyakarta: FMIPA UNY.

Mardapi, Djemari (2001) Pedoman Uum Pengembangan Sistem Pengujian Berbasis Kemampuan Dasar Siswa Sekolah Menengah Umum. Yogyakarta: PPs, UNY.

Mayer, W. V. editor (1978), BSCS: Biology Teachers' Handbook. 3-rd ed. New York: John willey and Sons.

McKane, B. (1989). *Biology: Exploring Life.* New York: John Wiley and Sons.

Puckett, M. B & Black, J. K. (1994. *Authentic Asseessment of The Young Child.* New York: Macmillan College Publishing Company.

Sund, R. (1998). *Teaching Science through Discovery*. New York: Macmillan Publishing Company.

Suyanto, S. (2000) *Peningkatan Kualitas Hasil Belajar Mahasiswa dalam Kuliah Evaluasi Hasil Belajara Biologi melalui Authentic Assessment*. Laporan Hasil Penelitian, Yogyakarta: FPMIPA – Universitas Negeri Yogyakarta.