

PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN IPA TERPADU BERWAWASAN SAINS, LINGKUNGAN, TEKNOLOGI DAN MASYARAKAT

Parmin

Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri
Semarang, Email: *anugerahbio@yahoo.co.id*

Abstract. *The research objective to develop an Integrated Science course module minded Science, Environment, Technology and Society. Module develop feasible by experts, students when learning showed good activity and positive impact on the control modul learning materials. The inference module compiled research that effectively used in learning.*

Keyword: *module, science, environment, technology and society*

PENDAHULUAN

Modul merupakan komponen yang penting dalam proses perkuliahan. Ketersediaan modul dapat membantu mahasiswa dalam memperoleh informasi tentang materi pembelajaran yang kontekstual karena modul disusun oleh dosen yang mengajar. Namun demikian, pentingnya ketersediaan modul pembelajaran belum dapat dinikmati oleh mahasiswa di Prodi Pendidikan IPA UNNES yang merupakan prodi baru. Satu diantara mata kuliah yang belum memiliki bahan ajar dalam bentuk modul yaitu IPA Terpadu. Bahan pembelajaran yang digunakan masih terpisah antar materi dalam bentuk artikel ilmiah yang diperoleh dari berbagai sumber. Mahasiswa setelah mengikuti mata kuliah tersebut diharapkan memperoleh bekal pengetahuan tentang materi dan pembelajaran IPA Terpadu di sekolah sebagai calon guru.

Pelaksanaan pembelajaran IPA Terpadu sesungguhnya memiliki permasalahan tersendiri selain tidak tersedia modul.

Permasalahan yang ditemui yaitu Kompetensi Dasar (KD) yang terdapat dalam kurikulum di sekolah belum menggambarkan keterpaduan karena masih terpisah antara Biologi, Fisika dan Kimia. Sumber belajar dalam bentuk buku teks tentang IPA Terpadu sampai saat ini juga belum tersedia. Model pembelajaran IPA Terpadu di jenjang SMP/MTs yang dipahami guru sebagai bagian dari pembelajaran tematik. Apabila disajikan model tematik maka pembelajaran IPA akan dikaitkan dengan lintas mata pelajaran sehingga dipastikan konsep IPA akan semakin tidak jelas.

Keterkaitan konsep IPA agar tidak keluar konteks dapat disajikan dengan menerapkan strategi pembelajaran yang dapat mengkaitkan konsep sains dengan penerapan teknologi serta dampak penggunaan teknologi bagi masyarakat dan lingkungan. Cara membelajarkan konsep IPA terpadu dengan menghubungkan keempat unsur secara terintegrasi menjadi alternatif jawaban permasalahan dalam pembelajaran IPA

Terpadu. Berdasarkan kebutuhan pengadaan modul dan strategi mengintegrasikan IPA secara terpadu maka disusun modul mata kuliah IPA Terpadu yang berwawasan Sains, Lingkungan, Teknologi dan Masyarakat.

Keuntungan yang diperoleh dari perkuliahan dengan penerapan modul berwawasan Salingtemas yaitu; menumbuhkan motivasi belajar mahasiswa karena memudahkan memperoleh informasi keterkaitan IPA secara jelas, mahasiswa dapat mengetahui cara memahami IPA yang terintegrasi sekaligus dampak-dampak yang ditimbulkan terkait penerapan IPA bagi masyarakat dan lingkungan. Modul IPA terpadu yang dihasilkan diharapkan dapat mengoptimalkan kinerja pembelajaran yang bermuara pada pencapaian kompetensi belajar. Menurut Pujani (2006) kualitas proses pembelajaran bermodul sangat efektif apabila diterapkan dengan melakukan diskusi kelompok setelah mahasiswa sebelumnya mempelajari modul dalam bentuk penugasan rumah.

Berdasarkan permasalahan yang telah teridentifikasi maka dapat ditentukan rumusan masalah yaitu Apakah modul yang disusun dengan mengintegrasikan wawasan Sains, Lingkungan, Teknologi dan Masyarakat dapat diterapkan dalam pembelajaran Mata Kuliah IPA Terpadu bagi mahasiswa Prodi Pendidikan IPA Semester 2?. Sesuai dengan rumusan masalah, maka tujuan penelitian untuk menyusun modul mata kuliah IPA Terpadu yang berwawasan Sains, Lingkungan, Teknologi dan Masyarakat.

Modul merupakan suatu cara pengorganisasian materi pembelajaran yang memperhatikan fungsi pendidikan. Strategi pengorganisasian materi pembelajaran mengandung *sequencing* yang mengacu pada pembuatan urutan penyajian materi pembelajaran, dan *synthesizing* yang mengacu pada upaya untuk menunjukkan kepada mahasiswa keterkaitan antara fakta, konsep,

prosedur dan prinsip yang terkandung dalam materi pembelajaran (Santyasa, 2009).

Dalam merancang materi pembelajaran, terdapat lima kategori kapabilitas yang dapat dipelajari oleh mahasiswa, yaitu informasi verbal, keterampilan intelektual, strategi kognitif, sikap, dan keterampilan motorik. Strategi pengorganisasian materi pembelajaran terdiri dari tiga tahapan proses berpikir, yaitu pembentukan konsep, interpretasi konsep, dan aplikasi prinsip. Strategi-strategi tersebut memegang peranan sangat penting dalam mendesain pembelajaran. Kegunaannya dapat membuat mahasiswa lebih tertarik dalam belajar, mahasiswa dapat belajar bertolak dari *prerequisites*, dan dapat meningkatkan hasil belajar.

Sistem belajar dengan fasilitas modul telah dikembangkan baik di luar maupun di dalam negeri yang dikenal dengan Sistem Belajar Bermodul (SBB). Modul telah dikembangkan dalam berbagai bentuk dengan berbagai nama pula, seperti *individualized study system*, *self-paced study course*, dan *keller plan*. Masing-masing bentuk tersebut menggunakan perencanaan kegiatan pembelajaran yang berbeda, yang pada pokoknya masing-masing mempunyai tujuan yang sama, yaitu: memperpendek waktu yang diperlukan oleh mahasiswa untuk menguasai tugas pembelajaran, dan menyediakan waktu sebanyak yang diperlukan oleh mahasiswa dalam batas-batas yang dimungkinkan untuk menyelenggarakan pendidikan yang teratur.

Pelaksanaan pembelajaran bermodul memiliki perencanaan; modul dibagikan kepada mahasiswa paling lambat seminggu sebelum pembelajaran; penerapan modul dalam pembelajaran menggunakan metode diskusi model pembelajaran kooperatif konstruktivistik; pada setiap akhir unit pembelajaran dilakukan tes penggalan, tes sumatif dan tugas-tugas latihan yang terstruktur; hasil tes dan tugas yang dikerjakan mahasiswa dikoreksi dan dikembalikan

dengan *feedback* yang terstruktur paling lambat sebelum pembelajaran unit materi ajar berikutnya, dan memberi kesempatan kepada mahasiswa yang belum berhasil menguasai materi ajar berdasarkan hasil analisis tes penggalan dan sumatif, dipertimbangkan sebagai hasil diagnosis untuk menyelenggarakan program remedial pada mahasiswa di luar jam pembelajaran.

Ciri-ciri modul yang menyajikan materi menarik yaitu; didahului oleh pernyataan sasaran belajar, pengetahuan disusun sedemikian rupa sehingga dapat menggiring partisipasi mahasiswa secara aktif, memuat sistem penilaian berdasarkan penguasaan, memuat semua unsur bahan pelajaran dan semua tugas pelajaran, memberi peluang bagi perbedaan antar individu mahasiswa, dan mengarah pada suatu tujuan belajar tuntas.

Terdapat lima kriteria dalam penyusunan modul, yaitu (1) membantu mahasiswa menyiapkan belajar mandiri, (2) memiliki rencana kegiatan pembelajaran yang dapat direspon secara maksimal, (3) memuat isi pembelajaran yang lengkap dan mampu memberikan kesempatan belajar kepada mahasiswa, (4) dapat memonitor kegiatan belajar mahasiswa, dan (5) dapat memberikan saran dan petunjuk serta informasi balikan tingkat kemajuan belajar mahasiswa. Teori dan model rancangan pembelajaran hendaknya memperlihatkan tiga komponen utama, yaitu; kondisi belajar, metode pembelajaran, dan hasil pembelajaran. Langkah tersebut sudah bisa dilakukan segera setelah melakukan analisis indikator dan karakteristik isi bidang studi, yang hasilnya berupa daftar yang memuat rumusan indikator pembelajaran dan struktur isi yang akan dipelajari (Santya, 2009).

Ada tiga kriteria dalam merumuskan indikator pembelajaran, yaitu; dijabarkan secara konsisten dan sistematis dari subordinat yang terdapat pada bagian analisis pembelajaran, menggunakan satu kalimat atau lebih, dan

pernyataan yang digunakan sangat membantu dan berlaku dalam penyusunan butir-butir tes. Indikator pembelajaran yang baik memiliki empat kriteria, yaitu (a) *a subject*, yaitu orang yang belajar, (b) *a verb*, yaitu kata kerja aktif yang dapat menunjukkan perubahan tingkah laku, (3) *a condition*, yaitu keadaan yang diperlukan pada saat mahasiswa belajar, dan (4) *standard*, yaitu kriteria keberhasilan belajar yang ingin dicapai. Indikator pembelajaran dimaksudkan untuk membangun harapan-harapan dalam diri mahasiswa tentang hak-hak yang harus dikuasai setelah belajar. Mahasiswa yang mengetahui sasaran yang ingin dicapai cenderung dapat mengorganisasi kegiatan belajarnya ke arah tujuan yang ingin dicapai, sehingga sasaran pembelajaran dapat memotivasi mahasiswa untuk belajar.

Menetapkan strategi penyampaian pembelajaran dalam modul didasarkan pada hasil analisis sumber belajar. Daftar sumber belajar yang telah tersedia dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Pada langkah penetapan strategi penyampaian isi pembelajaran, daftar yang telah dibuat tersebut dijadikan dasar dalam memilih dan menetapkan strategi penyampaian pembelajaran. Hasil langkah ini adalah berupa penetapan model untuk menyampaikan materi pembelajaran.

Penyampaian isi pembelajaran mengacu kepada cara yang dipakai untuk menyampaikan isi pembelajaran kepada mahasiswa sekaligus menerima dan merespon masukan-masukan dari mahasiswa. Oleh sebab itu, penyampaian pembelajaran disebut metode untuk melaksanakan proses pembelajaran. Komponen-komponen yang perlu diperhatikan dalam mendeskripsikan strategi penyampaian isi pembelajaran dalam modul yaitu; media pembelajaran, interaksi isi pembelajaran dengan media, dan bentuk atau struktur belajar mengajar. Ada lima komponen strategi penyampaian pembelajaran, yaitu; kegiatan prapembelajaran, penyajian

informasi, peran mahasiswa, pengetesan, dan tindak lanjut.

Kegiatan pertama yang dilakukan dalam penyampaian prapembelajaran adalah memberikan motivasi kepada mahasiswa tentang pentingnya mata kuliah yang dimaksud. Kegiatan kedua adalah menjelaskan sasaran khusus pembelajaran dengan maksud agar mahasiswa menyadari kemampuan apa yang mereka capai setelah melakukan kegiatan pembelajaran. Kegiatan ketiga adalah menjelaskan kemampuan apa yang diperlukan sebagai prasyarat belajar.

Pada komponen penyajian informasi, kegiatan yang dilakukan oleh dosen dengan menjelaskan urutan materi pembelajaran, besarnya satuan pengajaran dalam bentuk satuan kredit semester maupun jam semesternya, penyajian isi, dan memberikan contoh-contoh yang relevan. Penyajian isi dilakukan melalui model belajar kooperatif konstruktivistik. Mahasiswa kerja secara kooperatif memecahkan masalah yang telah dituangkan dalam lembar kerja, hasilnya dilaporkan secara tertulis, dan apabila terdapat masalah tak terpecahkan akan diadakan diskusi kelas untuk memformulasikan cara bersama yang paling tepat untuk memecahkan masalah tersebut.

Komponen peran mahasiswa, dosen mengupayakan suatu iklim agar kegiatan pembelajaran berpusat pada mahasiswa. Interaksi mahasiswa dengan lembar kerja yang digunakan merupakan aktivitas yang sengaja diciptakan untuk mewujudkan iklim konstruktivistik dalam pembelajaran. Dalam kegiatan ini mahasiswa sepenuhnya berlatih memecahkan masalah yang ada pada lembar kerja menggunakan kemampuan masing-masing dalam kelompok-kelompok kecil. Hasil diskusi yang telah ditulis oleh kelompok, selanjutnya diberikan balikan baik dalam diskusi kelas maupun diskusi dalam kelompok, artinya mahasiswa diberitahu cara pemecahan yang benar, dan mahasiswa

melanjutkan menggunakan cara tersebut sehingga berhasil memecahkan masalah-masalah pada LKS. Tinggi rendahnya kadar keaktifan mahasiswa dalam memecahkan masalah melalui interaksinya dalam kelompok akan menentukan tujuan pembelajaran, artinya makin tinggi tingkat keaktifan mahasiswa makin tinggi pencapaian sasaran belajar dan makin rendah tingkat keaktifan mahasiswa makin rendah pula pencapaian sasaran pembelajaran.

Pada komponen pengetesan, pada dasarnya dosen dapat melakukan empat macam tes, yaitu; tes tingkah laku masukan, pra tes, tes sambil jalan, dan pasca tes. Pasca tes adalah tes penggalan, yaitu tes yang dilakukan dengan tujuan untuk mengukur apakah materi pembelajaran sesuai dengan sasaran pembelajaran. Pengetesan dilakukan dengan memberikan tugas kepada mahasiswa untuk mengerjakan soal-soal latihan, baik yang ada pada modul, maupun yang khusus disiapkan untuk itu. Pada komponen tindak lanjut, dosen menentukan apakah suatu pembelajaran perlu ditinjau lanjuti dengan memberikan pengajaran remedial atau memberi pengayaan kepada mahasiswa. Langkah ini dapat dilakukan setelah dosen mengetahui tingkat pencapaian pembelajaran.

Menetapkan strategi pengelolaan pembelajaran sangat bergantung pada hasil analisis karakteristik mahasiswa. Klasifikasi karakteristik yang dibuat ketika melakukan analisis karakteristik dijadikan sebagai dasar memilih dan menetapkan strategi pengelolaan. Hasil kegiatan dalam langkah ini akan berupa penetapan penjadualan penggunaan komponen strategi pengorganisasian dan penyampaian pembelajaran, pengelolaan motivasional, pembuatan catatan tentang kemajuan belajar mahasiswa, dan kontrol belajar.

Langkah terakhir dalam desain pembelajaran adalah melakukan pengukuran hasil pembelajaran, yang mencakup tingkat keefektifan, efisiensi, dan daya tarik

pembelajaran. Kegiatan ini dilakukan dengan mengadakan pengamatan proses pembelajaran dan tes hasil belajar. Hasil kegiatan ini akan berupa bukti mengenai tingkat keefektifan, efisiensi, dan daya tarik pembelajaran. Komponen-komponen modul mencakup; pendahuluan, kegiatan belajar, dan daftar pustaka. Bagian pendahuluan mengandung penjelasan umum mengenai modul, sasaran umum pembelajaran, dan sasaran khusus pembelajaran. Menurut Sitepu (2005) bahan ajar yang dipilih untuk pengajaran memuat uraian isi pembelajaran, rangkuman, tes, kunci jawaban, dan umpan balik.

Hakikat sasaran pembelajaran mengacu kepada hasil pembelajaran yang diharapkan. Sasaran umum pembelajaran ditetapkan terlebih dahulu dan semua upaya pembelajaran diarahkan untuk mencapai sasaran tersebut. Sasaran khusus pembelajaran merupakan penjabaran dari sasaran umum pembelajaran yang menjelaskan tingkah laku khusus yang dimiliki mahasiswa setelah menyelesaikan pembelajaran tersebut. Sasaran pembelajaran diklasifikasikan menjadi dua jenis, sejalan dengan dua jenis strategi pengorganisasian pembelajaran yang ada (strategi *makro* dan *mikro*), yaitu sasaran umum dan sasaran khusus. Sasaran khusus pembelajaran adalah pernyataan khusus tentang hasil pembelajaran yang diinginkan. Sasaran ini diacukan kepada konstruk tertentu, apakah itu fakta, konsep, prosedur, atau prinsip.

Materi pembelajaran di modul yang tepat untuk disajikan dalam kegiatan pembelajaran adalah (a) relevan dengan sasaran pembelajaran, (b) tingkat kesukaran sesuai dengan taraf kemampuan mahasiswa, (c) dapat memotivasi mahasiswa, (d) mampu mengaktifkan pikiran dan kegiatan mahasiswa, (e) sesuai dengan prosedur pengajaran yang ditentukan, dan (f) sesuai dengan media pengajaran yang tersedia. Berkaitan dengan pengembangan modul, isi pembelajaran diorganisasikan menurut struktur isi pembelajaran dengan

analisis sasaran khusus pembelajaran.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Hariani (2009) tentang pengembangan modul berbasis kontekstual diperoleh data bahwa hasil uji coba ahli modul berada pada kategori sangat baik/sangat menarik/sangat sesuai dan tidak perlu direvisi, dengan persentase 87,9 dan komponen penyusun modul sudah lengkap. Hasil uji coba ahli juga berada pada kategori sangat baik/sangat menarik/sangat sesuai dengan persentase 85 dan tidak perlu direvisi. Hasil uji coba perorangan, kelompok kecil, dan uji lapangan pengembang mendapat saran dan masukan yang banyak. Modul Pembelajaran yang dikembangkan efektif bagi mahasiswa, terbukti dengan peningkatan hasil belajar.

Pembelajaran yang menggunakan modul yang disusun oleh tim dosen lebih berdampak terhadap penguasaan materi dibandingkan dengan menggunakan bahan ajar sejenis yang disusun bukan oleh dosen yang mengampu (Peniati, 2011). Jenis pengembangan modul yang dikembangkan Ismail (2007) tentang model siklus belajar yang berorientasikan konstruktivisme. Hasil penilaian dari para validator sebesar 75,86% yang berarti cukup valid sedangkan penilaian dari mahasiswa sebesar 82,16% yang berarti cukup valid. Uji coba modul menunjukkan lebih dari 75% mahasiswa sampel telah menyelesaikan modul dengan baik. Berdasarkan hasil penilaian dan uji coba, modul yang dikembangkan telah dapat digunakan dalam pembelajaran Sains.

Berkaitan dengan pengembangan modul yang efektif dapat disesuaikan kebutuhan pencapaian kompetensi. Berbagai wawasan atau karakteristik tertentu pada modul dapat diterapkan. Wawasan Salingtemas merupakan akronim dari Sains, Lingkungan, Teknologi dan Masyarakat. Salingtemas sama saja dengan SETS (*Sains, Technology, Environment, and Society*). Secara mendasar, dapat dikatakan bahwa melalui wawasan Salingtemas diharapkan mahasiswa dapat

memandang sesuatu secara terintegrasi dengan memperhatikan keempat unsur Salingtemas, sehingga dapat diperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang pengetahuan yang dimiliki (Binadja, 2005).

Urutan ringkasan Salingtemas membawa pesan bahwa untuk menggunakan sains ke bentuk teknologi dalam memenuhi kebutuhan masyarakat diperlukan pemikiran tentang berbagai implikasinya pada lingkungan secara fisik maupun mental. Secara tidak langsung, menggambarkan arah wawasan Salingtemas yang relatif memiliki kepedulian terhadap lingkungan kehidupan atau sistem kehidupan manusia. Secara mendasar dapat dikatakan bahwa melalui pendidikan Salingtemas, diharapkan mahasiswa memiliki kemampuan memandang sesuatu secara terintegratif dengan memperhatikan keempat unsur Salingtemas, sehingga diperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang pengetahuan yang dimilikinya. Sebagai konsekuensinya, diharapkan agar pengetahuan yang dipahaminya secara mendalam itu akan memungkinkan mereka memanfaatkan pengetahuan yang dimiliki dalam kehidupan. Maksudnya ialah bahwa pendidikan Salingtemas ditujukan untuk membantu mengetahui sains, perkembangannya dan bagaimana perkembangan sains dapat mempengaruhi lingkungan, teknologi, dan masyarakat secara timbal balik. Secara umum dapat dikatakan bahwa pendidikan Salingtemas memiliki makna pengajaran sains yang dikaitkan dengan unsur dalam Salingtemas.

Pengintegrasian dalam konsep Salingtemas memerlukan kesediaan dosen untuk memiliki cara pandang terbuka disamping selalu mengikuti perkembangan-perkembangan yang terjadi di masyarakat berkenaan dengan subyek materi pembelajaran. Pembelajaran sains dengan pendekatan yang mencakup aspek teknologi dan masyarakat mempunyai beberapa

perbedaan jika dibandingkan dengan cara konvensional. Perbedaan tersebut meliputi: kaitan dan aplikasi bahan pelajaran, kreativitas, sikap, proses, dan konsep pengetahuan. Pembelajaran berwawasan Salingtemas menekankan pada hubungan antara konsep yang sedang dipelajari dengan keberadaan serta implikasi konsep tersebut dalam unsur lingkungan, teknologi dan masyarakat. Hal-hal yang perlu diperhatikan sebagai berikut; (1) menggunakan berbagai macam sumber belajar, baik berupa media cetak, elektronik maupun keadaan nyata di sekitar kita, (2) memberikan peluang kepada mahasiswa untuk lebih berperan aktif, sedangkan guru bertindak selaku fasilitator aktif yang selalu memberikan masukan kepada mahasiswa, tanpa menyalahkan pendapat mahasiswa, (3) membawa mahasiswa untuk lebih memiliki harga diri, sehingga mereka lebih termotivasi untuk berperan aktif, (4) menciptakan suasana belajar yang senang dan terhindar dari suasana tegang yang dapat membuat mahasiswa menjadi takut, dan (5) mengarahkan dan memberi motivasi kepada mahasiswa, sehingga mahasiswa dapat lebih berpikir kreatif.

Secara mendasar dapat dikatakan bahwa dengan Salingtemas diharapkan agar mahasiswa memiliki kemampuan memandang sesuatu secara terintegratif dengan memperhatikan keempat unsur tersebut. Selain itu Salingtemas dapat membimbing mahasiswa agar berfikir secara global/keseluruhan dan bertindak memecahkan masalah lokal di lingkungan (Binadja, 2005). Proses pembelajaran berwawasan Salingtemas, terdapat sejumlah ciri atau karakteristik yang perlu dipahami di dalam penerapan pembelajaran, sesuai dengan fokus pembelajarannya pada saat itu. Ciri-ciri tersebut antara lain sebagai berikut; (1) tetap memberi pengajaran dan pembelajaran IPA, (2) isu-isu dan masalah-masalah dalam masyarakat dan kehidupan sehari-hari menjadi titik awal

(basis) atau ‘kendaraan’ pertama dan utama untuk mempelajari dan menerapkan konsep-konsep/prinsip-prinsip dan proses sains dan teknologi dengan mempertimbangkan perhatian, minat, atau kepentingan mahasiswa, dan (3) mengikutsertakan mahasiswa dalam pengembangan sikap dan keterampilan dalam pengambilan keputusan serta mendorong mereka untuk mempertimbangkan informasi tentang isu-isu sains, lingkungan, dan teknologi.

Penerapan IPA perlu dilakukan secara bijaksana untuk menjaga dan memelihara kelestarian lingkungan. Sesuai kurikulum di tingkat SMP/MTs diharapkan ada penekanan pembelajaran Salingtemas (Sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat) secara terpadu yang diarahkan pada pengalaman belajar untuk merancang dan membuat suatu karya melalui penerapan konsep IPA dan kompetensi bekerja ilmiah secara bijaksana. Hasil penelitian Priatmoko (2008) beberapa kelebihan penerapan Salingtemas yaitu: dapat menciptakan suasana kelas yang lebih hidup dan menyenangkan, sehingga antusiasme terhadap pembelajaran semakin bertambah dan pembelajaran semakin efektif.

METODE PENELITIAN

Penelitian pengembangan (*Development Research*) yang diarahkan untuk menyusun modul mata kuliah IPA Terpadu. Modul yang disusun mengintegrasikan wawasan Salingtemas. Modul yang dihasilkan akan *match* dengan kebutuhan mahasiswa calon guru IPA di SMP/MTs. Subjek penelitian adalah mahasiswa Pendidikan IPA semester dua yang mengikuti Mata Kuliah IPA Terpadu. Objek dalam penelitian ini adalah penyusunan modul IPA Terpadu. Jangka waktu penelitian selama 3 (tiga) bulan dari bulan Februari – April 2012, dan dilaksanakan pada semester Genap.

Langkah-langkah yang ditempuh

untuk penyusunan modul meliputi; analisis tujuan dan karakteristik isi Mata Kuliah IPA Terpadu, analisis sumber belajar tentang pembelajaran IPA di sekolah, analisis karakteristik mahasiswa berdasarkan kondisi mahasiswa di semester sebelumnya, menetapkan sasaran dan isi pembelajaran, menetapkan strategi pengorganisasian isi pembelajaran, menetapkan strategi penyampaian isi pembelajaran, menetapkan strategi pengelolaan pembelajaran, dan pengembangan prosedur pengukuran hasil pembelajaran.

Penyusunan modul yang akan dilakukan dengan mengintegrasikan berbagai sumber pustaka tentang IPA Terpadu di sekolah. Validasi modul sebagai produk pengembangan akan dilakukan oleh pakar sumber belajar IPA. Selanjutnya, dilakukan uji lapangan dengan menggunakan modul dalam pembelajaran IPA Terpadu. Kriteria keberhasilan dari produk pengembangan diukur dengan melakukan pengukuran hasil pembelajaran, yang mencakup tingkat keefektifan, efisiensi, dan daya tarik pembelajaran. Kegiatan ini dilakukan dengan mengadakan pengamatan proses pembelajaran dan tes hasil belajar. Hasil kegiatan ini akan berupa bukti mengenai tingkat keefektifan, efisiensi, dan daya tarik pembelajaran.

Prosedur pengembangan perangkat pembelajaran menggunakan model 4-D (*Four D model*) dari Thiagarajan (2004) yang terdiri dari tahap pertama yaitu: pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan tahap ke kedua penyebaran (*desseminate*). Prosedur pengembangan modul menggunakan model 4-D (*Four D model*) dilaksanakan hanya sampai pada tahap pertama saja, untuk tahap kedua dilaksanakan tahun berikutnya. D a t a dalam penelitian meliputi; kelayakan modul, aktivitas mahasiswa dalam pembelajaran, sikap dan hasil belajar mahasiswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data meliputi: validasi bahan ajar oleh pakar, aktivitas mahasiswa dalam pembelajaran, sikap mahasiswa setelah menggunakan dan nilai akhir mahasiswa. Pakar melakukan validasi sebanyak dua kali, berbagai saran pakar pada validasi pertama digunakan untuk merevisi modul. Hasil validasi pakar pertama disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Validasi Modul IPA Terpadu Berwawasan Salingtemas

Validasi	Skor	Tingkat Kelayakan
Pertama	49	layak
Kedua	51	layak

Hasil observasi terhadap proses belajar mahasiswa yang berjumlah 25 orang dalam

satu rombel, data disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kinerja Mahasiswa selama Pembelajaran Menggunakan Modul IPA Terpadu Berwawasan Salingtemas

Tingkat Keaktifan	Aspek yang diamati (Jumlah Mahasiswa)			
	Membaca	Mencatat	Memecahkan masalah	Memberikan Gagasan
<i>Sangat baik</i>	25	16	25	7
<i>Baik</i>	-	4	-	6
<i>Cukup</i>	-	-	-	-
<i>Kurang</i>	-	-	-	-

Angket digunakan untuk mengetahui sikap mahasiswa setelah dalam pembelajaran IPA Terpadu menggunakan modul yang disusun oleh dosen pengampu. Hasil angket sikap mahasiswa disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Sikap Mahasiswa setelah Menggunakan Modul IPA Terpadu Berwawasan Salingtemas

Pernyataan	Jumlah Mahasiswa
	Setuju
Pembelajaran IPA Terpadu tanpa modul akan sulit dimengerti mengingat belum tersedia buku teksnya	21 (84%)
Modul yang dikembangkan dosen sangat bermanfaat untuk memahami konsep IPA yang terintegrasi	25 (100%)
Modul IPA Terpadu yang telah digunakan menarik dipelajari	18 (72%)
Sistematika modul runtun sehingga isinya mudah dipahami	19 (76%)
Modul yang digunakan membangkitkan minat untuk mempelajari IPA Terpadu dengan sungguh-sungguh	25 (100%)

Untuk mengetahui tingkat keefektifan modul, dalam penelitian ini telah diperoleh hasil belajar mahasiswa pada akhir semester untuk mata kuliah IPA Terpadu. Hasil belajar mahasiswa disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Belajar Mahasiswa setelah Menggunakan Modul IPA Terpadu Berwawasan Salingtemas

Nilai	Jumlah Mahasiswa
≥ 85	6 (24%)
80 – 84	11 (44%)
70 – 79	8 (32%)
65 – 69	-
≤ 65	-

Berdasarkan penilaian pertama kelayakan modul IPA Terpadu oleh pakar diperoleh skor 49 dari skor maksimal 60. Skor 49 masuk kategori layak. Sistematika sajian mendapat penilaian baik karena pola pengembangan mengadopsi instrumen pengembangan bahan ajar dari Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). Bagian sub bab dalam bahan ajar di kemas secara interaktif dengan pertanyaan misalnya; Mengapa IPA Terpadu?. Menurut mahasiswa ketika ditanya dosen pada saat menggunakan modul, kesan awal isi modul tidak kaku seperti pada umumnya suatu bahan ajar. Ketika kesan menarik perhatian mahasiswa, berdampak baik pada proses pembelajaran. Mahasiswa antusias memperhatikan penjelasan isi modul dan terlihat aktif membuat catatan dan menandai bagian penting modul menggunakan stabilo atau alat tulis lain.

Kedalaman yang terdapat dalam modul oleh pakar juga dinilai baik. Uraian materi disesuaikan dengan kompetensi yang harus dikuasai mahasiswa diintegrasikan dengan Salingtemas. Sebagai contoh model-model IPA terpadu, deskripsi materi dijabarkan secara mendalam sesuai pendapat Fogarty tentang berbagai model pembelajaran terintegrasi yang dimodifikasi disesuaikan dengan karakteristik IPA Terpadu. Pada bagian ini disertai contoh kongkrit yang memudahkan mahasiswa mempelajari model keterpaduan melalui gambar keterkaitan salingtemas. Berdasarkan penjelasan setiap bagian bahan ajar, telah menjelaskan dengan rinci dalam bentuk sub bab sehingga mahasiswa dapat menjadikan bahan ajar rujukan karena keterbatasan sumber belajar untuk mata kuliah IPA Terpadu.

Tantangan dalam pengembangan modul IPA Terpadu diantaranya minim

sumber rujukan, mengingat konsep belajar terintegrasi lebih dikenal di pendidikan dasar yang disebut tematik. Aspek modul yang berisi kesesuaian dengan perkembangan ilmu disusun berdasarkan analisis pemetaan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar pembelajaran IPA Terpadu di sekolah. Informasi yang disajikan telah menggambarkan jabaran materi sesuai kompetensi yang memang harus dikuasai mahasiswa. Jabaran kesesuaian isi bahan ajar dengan kebutuhan diawali dengan menganalisis karakteristik SK dan KD IPA, dilanjutkan dengan penelusuran sumber belajar yang diutamakan dari hasil-hasil penelitian terdahulu tentang bentuk integrasi antar konsep IPA.

Rujukan yang digunakan dalam pengembangan modul IPA Terpadu berjumlah 17. Sumber rujukan benar-benar telah disesuaikan dengan tingkat kebutuhan kompetensi walaupun terdapat rujukan yang lebih dari 10 tahun terakhir, mengingat pakar pembelajaran terintegrasi mengembangkan model keterpaduan sejak tahun 70 an. Konten sumber yang dirujuk disesuaikan dengan hasil pemetaan SK dan KD oleh karenanya dilakukan modifikasi. Berdasarkan rujukan yang digunakan terdapat kombinasi dengan model keterpaduan yang di kembangkan melalui pembelajaran berwawasan Salingtemas.

Pola penyajian yang tidak kaku pada judul bab sebagai bagian dari usaha membangkitkan sikap kritis mahasiswa ketika menggunakan modul. Mengingat tanpa kekritisian, mahasiswa diyakini tidak terdorong untuk mencoba menelaah lebih lanjut setiap kalimat dalam modul. Sikap kritis ketika penggunaan modul terlihat ketika mahasiswa bertanya dan memberikan penjelasan dari ulasan bahan ajar.

Pertanyaan-pertanyaan yang diajukan sebagian memiliki arah pandang yang menggambarkan mahasiswa tidak begitu saja percaya dengan keefektifan mode terpadu. Melalui aktivitas mahasiswa yang menggambarkan sikap kritis, maka bahan ajar yang digunakan terbukti mampu membagikan rasa ingin tahu.

Bagian isi bahan ajar yang sudah dinilai baik terkait dan konsistensi penggunaan kata dan istilah. Berbagai kata dalam modul sudah disesuaikan dengan kebutuhan mahasiswa. Proses mengkaji yang dilakukan oleh mahasiswa sebagai calon guru, sehingga konsistensi perlu dijaga agar mahasiswa terbiasa untuk menggunakan berbagai istilah dalam pembelajaran secara baik. Kata-kata yang digunakan selain konsisten atau sama, juga mencerminkan pendidikan karakter dengan memasukkan kata-kata yang mencerminkan budaya timur namun masih sangat sesuai dengan perkembangan psikologi mahasiswa.

Keuntungan yang telah diperoleh dari pembelajaran dengan menggunakan modul yang dikembangkan sendiri oleh tim dosen yaitu menumbuhkan motivasi belajar mahasiswa karena memudahkan memperoleh informasi atau sumber belajar, mahasiswa dapat mengetahui pada modul yang mana telah berhasil dan pada bagian modul yang mana mereka belum berhasil, dan terbagi lebih merata dari segi jbaran materi dalam satu semester. Dampak positif penggunaan modul terlihat langsung pada saat mahasiswa menggunakan dalam pembelajaran.

Berdasarkan pengamatan kinerja mahasiswa ketika menggunakan modul terlihat sudah baik. Mahasiswa mencatat dibuku catatan yang menunjukkan mahasiswa merasakan pentingnya konsep yang telah

dipelajari sehingga tidak ingin melewatkan dengan hanya mendengar saja. Selain mencatat, mahasiswa juga disibukkan dengan aktivitas megaris bawah dan memberi tanda kalimat yang dianggap penting menggunakan stabilo. Tidak semua bagian bahan ajar oleh mahasiswa dianggap perlu, namun bagian-bagian tertentu. Harapan dosen mahasiswa dapat menemukan konsep esensial dalam bahan ajar telah tercapai dari dua aktivitas tersebut. wawasan atau anutan pengembangan keterampilan-keterampilan intelektual, sosial, dan fisik yang bersumber dari kemampuan-kemampuan mendasar (Sukmadinata, 2010).

Ketika diskusi kelas, pertanyaan dan gagasan mahasiswa juga telah disesuaikan dengan kajian dalam modul. Seperti ketika bertanya diawali dengan menyebutkan halaman modul dan paragraf ke. Modul IPA Terpadu yang dikembangkan dalam penelitian ini, nampak telah dirasakan manfaatnya oleh mahasiswa sekaligus dosen pengampu karena sangat terbantu menyajikan materi pembelajaran dengan ketersediaan bahan ajar yang dikembangkan.

Sikap mahasiswa setelah menggunakan modul IPA Terpadu sangat baik. Pada pernyataan “modul yang dikembangkan dosen sangat bermanfaat untuk memahami konsep IPA yang terintegrasi” semua mahasiswa atau 100% menjawab bermanfaat. Proses pembelajaran menjadi terarah dan terdapat rujukan yang dikaji. Mahasiswa awalnya merasa kesulitan mendapatkan modul yang sesuai dengan kajian IPA Terpadu, adanya modul sangat membantu dalam mencapai kompetensi yang diharapkan. Keadaan tersebut ternyata berdampak pada nilai akhir semester mahasiswa, karena nilai minimal 70. Selaras dengan pendapat Widyatiningtyas

(2009) nilai-nilai sains dalam kehidupan masyarakat diperlukan dengan memberikan penanaman sikap positif agar yang mempelajari IPA dapat mengerti tentang dampak penerapan IPA dalam kehidupan.

Nilai mahasiswa sudah mencapai batas minimal yang ditentukan yaitu 69. Berdasarkan capaian nilai akhir semester semua mahasiswa atau 100% mendapatkan nilai 70. Keadaan tersebut menggambarkan mahasiswa telah memahami materi pembelajaran IPA Terpadu. Dampak penggunaan modul secara jelas terukur melalui nilai tersebut. Modul yang digunakan dinilai efektif karena dapat mencapai tujuan belajar yang dibuktikan dari pencapaian nilai akhir semester.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh, dapat disimpulkan modul yang berwawasan Sains, Lingkungan, Teknologi dan Masyarakat layak digunakan dalam pembelajaran Mata Kuliah IPA Terpadu bagi mahasiswa Prodi Pendidikan IPA Semester 2 tahun ajaran 2011/2012.

Saran

Saran yang diberikan bahwa modul yang disusun sebagai sumber belajar yang efektif disajikan contoh-contoh kongkrit yang dijadikan bahan diskusi dan analisis oleh mahasiswa sehingga modul yang digunakan dapat mengembangkan sikap kritis mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

Binadja, A. 2005. *Pembelajaran Berwawasan*

SETS. Program Pascasarjana UNNES.

Hariani, S. 2009. Pengembangan Modul Perkecambahan Biji Berbasis Kontekstual. *Desertasi*. Program Pascasarjana Universitas Negeri Malang.

Ismail, T. 2007. Pengembangan Modul Ekosistem untuk Pembelajaran Sains Dengan Model Siklus Belajar (Learning Cycle) yang Berorientasi Konstruktivisme. *Laporan Penelitian*. Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Malang.

Peniati, E. 2011. Pengembangan Modul pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar Berbasis Hasil Penelitian. *Jurnal Pendidikan IPA Indoesia*. 1 (1): 7-12.

Priatmoko, S. 2008. Pengaruh Media Permainan *Truth and Dare* Terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa SMA dengan Visi SETS. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. 2 (1): 230-235.

Pujani, M. 2006. Peningkatan Kualitas Perkuliahan Termodinamika Dengan Mengintensifkan Penggunaan Tes Formatif melalui Pembelajaran Kooperatif Bermodul. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*. 1 (12): 20-32.

Santyasa, W. 2009. *Pengembangan Modul*. Bali: UNDHAKSA.

Sitepu, B. 2005. Memilih Buku Ajar. *Jurnal Pendidikan Penabur*. 4 (4): 113-126.

Sukmadinata, S. 2010. Pengembangan Model Pembelajaran Terpadu Berbasis Budaya untuk Meningkatkan Apresiasi Siswa terhadap Budaya Lokal. *Cakrawala Pendidikan*. 29 (2): 189-203

Thiagarajan, S. 2004. *Instructional Development for Teacher of Exceptional*

Children. Bloomington: Indiana University. www.eric.ed.gov. Diunduh 30 Oktober 2012.

Widyatiningtyas, R. 2009. Pembentukan Pengetahuan Sains, Teknologi dan Masyarakat dalam Pandangan Pendidikan IPA. *Jurnal Pendidikan dan Budaya*. <http://educare.e-fkipunla.net>. Diunduh 2 September 2012.