

PENGEMBANGAN PROGRAM IPA TERINTEGRASI MENGGUNAKAN PENDEKATAN *INQUIRY* BAGI MAHASISWA S₁ PENDIDIKAN IPA

DEVELOPMENT OF INTEGRATED SCIENCE PROGRAM USING INQUIRY APPROACH FOR SCIENCE EDUCATION UNDERGRADUATE STUDENT

Oleh: Insih Wilnjeng¹⁾; Agns Setiawan²⁾; Liliarsari²⁾

¹⁾Prodi Pendidikan Fisika, FMIPA UNY ; ²⁾Program studi Pendidikan IPA SPs UPI

E-mail: insihuny@yahoo.co.id

Abstrak

Penelitian ini adalah untuk 1) mengembangkan model perkuliahan IPA terintegrasi menggunakan pendekatan *inquiry* yang membekali kemampuan *pedagogy-content-knowledge integrated science*, 2) memberi contoh pembelajaran IPA terintegrasi dengan pendekatan *inquiry* bagi calon guru IPA SMP. Metode penelitian adalah *R&D* dengan model 4-D (*Define, Design, Develop, dan Dessiminate*). Hasil penelitian berupa model perkuliahan *IPA terintegrasi dan pembelajarannya* dengan pendekatan *inquiry* berupa: 1) standar-standar *core* dan *pedagogy* materi sains SMP/MTs; 2) silabus subprogram; dan 3) contoh pembelajaran IPA terintegrasi dengan pendekatan *inquiry* meliputi: pemetaan kompetensi *IPA terintegrasi*, silabus, RPP, LKS; panduan penyusunan RPP, panduan *peer teaching*; tes *IPA Terintegrasi I* dan tes *IPA Terintegrasi II*; lembar-lembar penilaian; serta materi pengayaan. Hasil implementasi perangkat pembelajaran dalam perkuliahan menunjukkan, bahwa terdapat peningkatan kompetensi integrasi IPA; pemahaman IPA; dan pemahaman interdisipliner bidang IPA. Hasil penelitian juga menunjukkan kompetensi mahasiswa dalam merencanakan pembelajaran IPA terintegrasi dan melaksanakan serta mengelola pembelajaran berkategori baik.

Kata-kata kunci: *IPA terintegrasi, pendekatan inquiry, pengembangan*

Abstract

This study was to develop models of integrated science classes using inquiry approaches that provide skills-knowledge-content pedagogy of integrated science, and gives examples of integrated science teaching using inquiry approach for prospective junior high school science teacher. The research method was a R&D with Four-D (Define, Design, Development, and Disseminate). The result was integrated science's program and learning using inquiry approach: 1) core standards and materials science pedagogy SMP/MTs; 2) syllabus sub-programs; and 3) examples of integrated science teaching using inquiry approaches with instruments for assessment. Implementation the learning material in classroom showed that there was increasing on the competence of integrative science, understanding of science and inter-disciplinary science. The second research result showed that students' competence in planning for integrated science teaching and in conducting and managing learning was in good category.

PENDAHULUAN

Beberapa universitas eks IKIP (misalnya UNY), sejak tahun perkuliahan 2007/2008 telah membuka program studi pendidikan IPA jenjang S₁, yang lulusannya memiliki kompetensi dan kewenangan menjadi guru IPA SMP/MTs. Program studi pendidikan IPA di universitas tersebut sangat perlu mempersiapkan bekal bagi

mahasiswa lulusannya agar menjadi lulusan yang profesional di bidangnya.

Pusat kurikulum, Balitbang Depdiknas sejak tahun 2005 telah mengembangkan panduan pengembangan pembelajaran IPA terpadu yang ditujukan khusus bagi guru IPA SMP/MTs. Guna menindak lanjuti dan sekaligus merespon kebijakan pemerintah tersebut maka universitas perlu mempersiapkan mahasiswa yang lulusannya nanti akan menjadi guru IPA SMP/MTs yang

memiliki kompeten dalam bidang IPA terintegrasi.

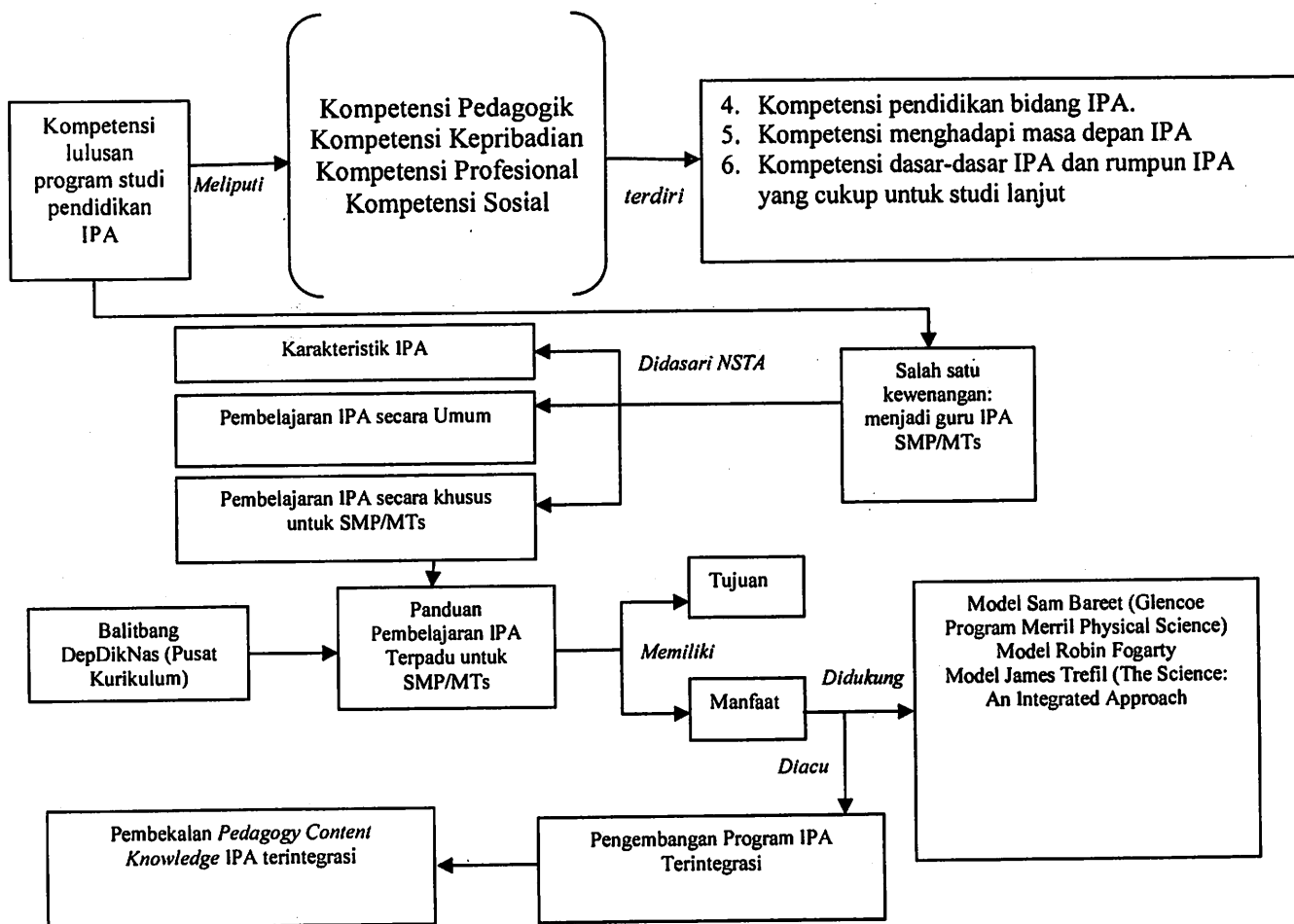
Bagaimana upaya membekali mahasiswa program studi pendidikan IPA, salah satunya adalah melalui pengembangan program IPA terintegrasi yang diarahkan pada pembekalan kemampuan isi IPA terintegrasi; pembekalan kemampuan pedagogis IPA terintegrasi dan pembekalan kemampuan *pedagogy-content-knowledge* IPA terintegrasi.

Pengembangan program IPA terintegrasi yang akan membekali mahasiswa agar menjadi lulusan yang memiliki kompetensi profesional, didasarkan pada mata kuliah tahun pertama bersama calon guru IPA SMP (Fisika Dasar,

Biologi Dasar dan Kimia Dasar) Program IPA terintegrasi dikembangkan dengan mempertimbangkan beberapa hasil penelitian terkait dengan pembelajaran IPA SMP, kompetensi-kompetensi guru IPA SMP serta standar-standar persiapan bagi calon guru IPA SMP. Adapun paradigma penelitian dijelaskan pada Gambar I berikut ini.

METODE PENELITIAN

Keseluruhan penelitian menggunakan metode *Research and Development* (Thiagarajan, S., et. Al., 1974) yang dikenal dengan model 4-D (*Four-D Models*).



Gambar 1. Paradigma Penelitian

Fase *Define* (D-1) yang meliputi tiga tahap, yaitu: a) **analisis teori**: pada tahap ini menganalisis secara teori standar-standar guru sains SMP dari *standards for Science Teacher Preparation*, fokus pada 10 standar untuk persiapan guru sains,

yaitu standar isi, hakikat sains, inkuiri, *issues*, keterampilan umum mengajar sains, kurikulum, sains dan masyarakat, asesmen, keselamatan dan kesejahteraan serta pertumbuhan profesional; standar kompetensi lulusan S₁ Pendidikan IPA,

fokus pada standar kompetensi profesional dan standar kompetensi pedagogik; standar isi sains dari *Benchmark For Science Literacy*, fokus pada fisika, bumi, biologi, kimia, kesehatan fisik dan mental serta standar isi dari *Science For All Americans*, fokus pada bidang biologi, bidang kimia, bidang fisika, dan bidang bumi dan antariksa. **b) analisis tugas:** pada tahap ini mengidentifikasi keterampilan-keterampilan proses utama dan menganalisisnya dalam set-set sub-sub keterampilan yang diperlukan. Analisis ini menjamin kekomprehensifan tugas-tugas dalam bahan perkuliahan, karena analisisnya sampai pada pemilihan perangkat perkuliahan, rencana aktivitas perkuliahan/pendekatan sampai pemilihan model perkuliahan serta rancangan evaluasinya. **c) analisis konsep:** pada tahap ini mengidentifikasi konsep-konsep utama yang diajarkan, menyusunnya dalam hirarki dan menguraikan dalam tema-tema utama. Tema-tema utama dijabarkan dalam ide-ide utama dan setiap ide utama diintegrasikan dalam seluruh bidang sains, yaitu fisika, kimia, lingkungan, geologi, kesehatan dan keamanan, astronomi, teknologi, dan biologi. Analisis membantu mengidentifikasi suatu set rasional contoh. Tujuan perkuliahan khusus berfungsi mengubah hasil-hasil analisis tugas dan konsep menjadi tujuan-tujuan yang dinyatakan secara perilaku.

Fase Design (D-2), meliputi: **a) seleksi media:** pada tahap ini memilih media-media yang tepat untuk presentasi isi perkuliahan. Proses ini disesuaikan dengan analisis tugas dan analisis konsep; **b) seleksi format:** pada tahap ini memilih format-format perangkat yang akan dikembangkan, seperti format silabus, format RPP, format modul perkuliahan, format lembar kerja mahasiswa dan format asesmen; **c) rancangan awal:** pada tahap ini merancang perangkat-perangkat perkuliahan yang sudah diidentifikasi.

Fase Develop (D-3), meliputi: **a) penilaian ahli:** pada tahap ini memperoleh persetujuan untuk meningkatkan perangkat-perangkat perkuliahan. Sejumlah ahli diminta untuk mengevaluasi perangkat-perangkat perkuliahan

yang sudah dirancang, kemudian berbasis *feedback* para ahli perangkat-perangkat perkuliahan dimodifikasi/direvisi untuk menjadi lebih tepat, efektif, dan bermanfaat serta teknik kualitasnya tinggi; **b) pengujian pengembangan:** tahap ini bertujuan mengujicoba perangkat-perangkat perkuliahan dengan dosen di lapangan untuk revisi. Berbasis respon, reaksi dan komentar para dosen dan mahasiswa serta hasil observasi segala variabel yang menjadi tujuan pengembangan, maka bahan-bahan perkuliahan dimodifikasi/direvisi

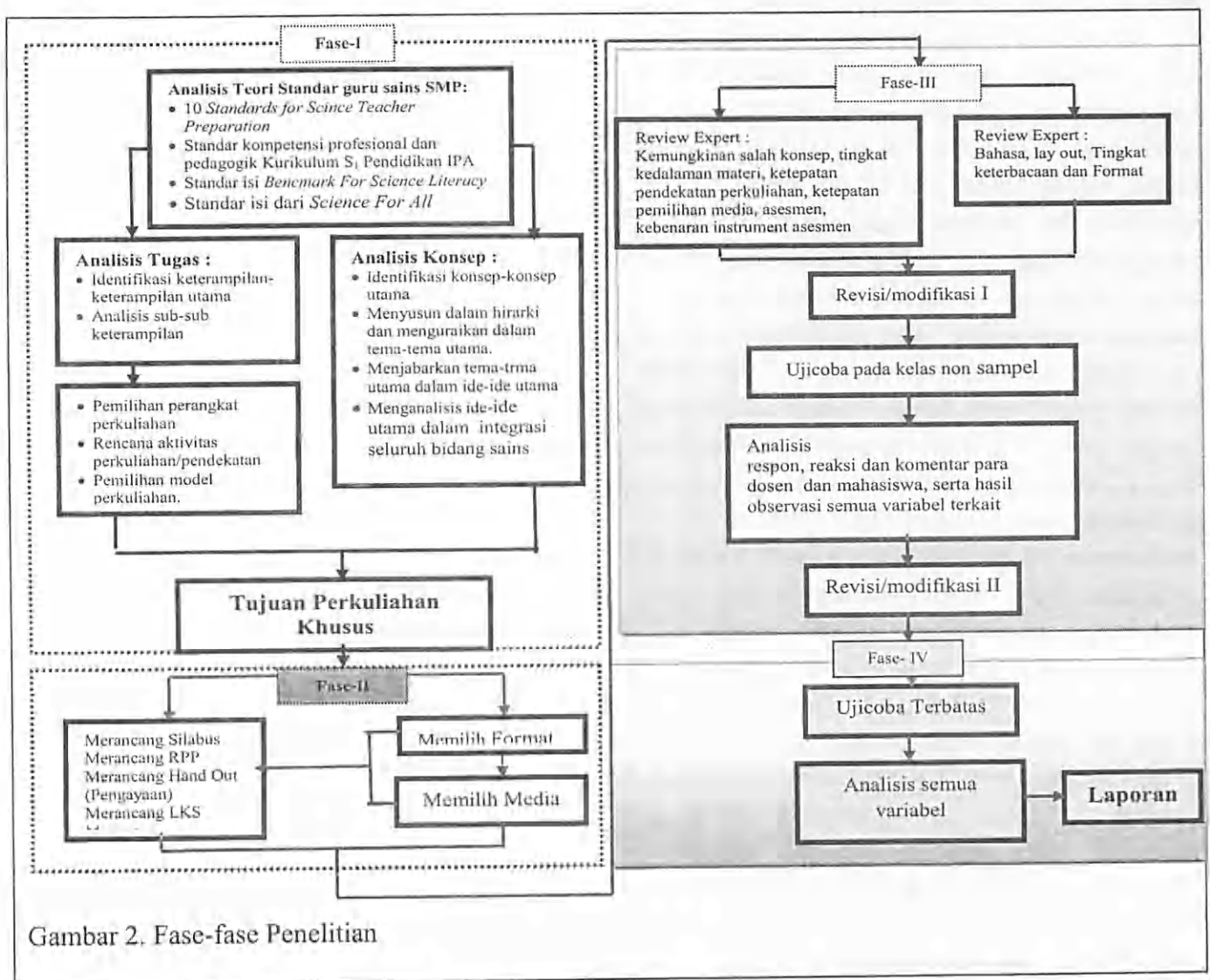
Fase Dessiminate (D-4), meliputi penerapan perangkat-perangkat perkuliahan yang sudah direvisi dalam perkuliahan sebenarnya, kemudian diobservasi segala variabel yang menjadi fokus/tujuan pengembangan. Langkah-langkah setiap fase pengembangan program IPA terintegrasi digambarkan pada bagan Gambar 2.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Standar-standar Core Materi dan Pedagogi Sains SMP/MTs

Hasil analisis standar materi terdiri dari 5 topik, 30 sub topik dan 113 materi utama. Hasil analisis standar pedagogi terdiri dari I: Analisis keterampilan-keterampilan ilmiah (keterampilan proses sains dan keterampilan-keterampilan manipulatif); II: Analisis keterampilan-keterampilan berpikir (keterampilan berpikir kritis dan keterampilan berpikir kreatif); III: Analisis strategi berpikir; IV: Analisis sikap-sikap ilmiah dan nilai-nilai mulia serta V: Analisis strategi pembelajaran (A. Pendekatan-pendekatan pembelajaran IPA: Inkuiri-Diskoveri, Konstruktivis, Sains-Teknologi-Masyarakat, Kontekstual, Belajar Tuntas; B. Metode-metode pembelajaran IPA: Eksperimen, Diskusi, Simulasi, Proyek, kunjungan dan penggunaan sumber-sumber eksternal dan penggunaan Teknologi). Hasil analisis ini dijadikan sebagai pedoman dalam mengembangkan pembelajaran IPA Terintegrasi.



Gambar 2. Fase-fase Penelitian

Silabus

Tabel 1. Silabus Program Nama Program Besar: IPA Terintegrasi dan Pembelajarannya; Nama Sub Program: IPA Terintegrasi dalam Inkuiri

| SKL Program | Kompetensi Dasar | Tujuan | Indikator-indikator | Deskripsi Perkuliahan | Instrumen |
|---|--|--|--|---|---|
| Setelah mengikuti program perkuliahan ini mahasiswa memiliki pengetahuan interdisipliner bidang IPA dan memiliki kemampuan serta keterampilan merencanakan, melaksanakan, mengelola maupun mengevaluasi kegiatan pembelajaran IPA terintegrasi sesuai Standar Kurikulum SMP/MTs | Mahasiswa mampu merancang, mengimplementasikan serta melakukan asesmen pembelajaran IPA terintegrasi dengan Pendekatan Inkuiri | C.1. Melalui contoh rancangan pembelajaran IPA Terintegrasi dengan Pendekatan Inkuiri, diharapkan mahasiswa mampu merancang sendiri pembelajaran IPA Terintegrasi dengan pendekatan Inkuiri C. 2. Melalui pemodelan dosen, diharapkan mahasiswa mampu mengimplementasikan pembelajaran IPA Terintegrasi dengan pendekatan Inkuiri yang sudah dirancang. | 1. Mahasiswa mampu menganalisis tujuan pembelajaran, indikator pembelajaran, aktivitas yang disarankan serta asesmen IPA terintegrasi yang sesuai dengan pendekatan Inkuiri 2. Mahasiswa mampu menganalisis keterkaitan bidang-bidang IPA (bidang fisika, biologi, kimia dan lainnya) 3. Mahasiswa mampu menetapkan tema utama | 1. Mahasiswa mengobservasi pembelajaran IPA Terintegrasi (sesuai contoh) oleh dosen (dosen sebagai guru dan mahasiswa sebagai siswa SMP) 2. Mendiskusikan pemodelan dosen dan hasil analisis IPA terintegrasi, (keterkaitan Tema utama dan deskripsi isi setiap bidang IPA) 3. Praktek merancang tema utama, deskripsi isi setiap bidang IPA untuk konsep utama lainnya | 1. Pre test IPA Terintegrasi dalam Inkuiri 2. Post Test IPA Terintegrasi dalam Inkuiri 3. Penilaian kesesuaian tujuan pembelajaran, indikator pembelajaran, aktivitas yang disarankan serta asesmen dengan pemilihan tema 4. Penilaian RPP rancangan mahasiswa |

| SKL Program | Kompetensi Dasar | Tujuan | Indikator-indikator | Deskripsi Perkuliahan | Instrumeu |
|-------------|------------------|---|--|--|-----------------------------------|
| | | C.3. Melalui contoh penilaian pembelajaran dan pemodelan oleh dosen, diharapkan mahasiswa mampu meraneang dan mengimplementasikan penilaian dalam pembelajaran IPA Terintegrasi dengan Pendekatan Inkuiri | 4. Mahasiswa mampu meraneang RPP dengan pendekatan Inkuiri untuk membelajarkan IPA terintegrasi yang dikembangkan 5. Mahasiswa mampu menerapkan RPP IPA terintegrasi yang telah dirancang dalam kegiatan <i>peer teaching</i> | 4. Praktek menyusun RPP 5. <i>Pcer Teaching</i> 6. Memperoleh Pengayaan materi IPA Terintegrasi. | 5. Penilaian <i>Peer Teaching</i> |

Contoh Pemetaan Kompetensi IPA Terintegrasi

Tabel 2. Peta Kompetensi Dasar IPA Terintegrasi Satuan Pendidikan: SMP/MTs Bidang Studi: IPA

| Bidang IPA | Kesehatan | Fisika | Kimia | Biologi | Tema |
|------------------------|--|---|--|---|--------------------------|
| Tujuan Pembelajaran | Memahami kesehatan Sistem Peredaran Darah (tambahan) | Memahami konsep tekanan | Memahami bahan-bahan kimia dalam darah | Memahami darah dan manfaatnya bagi tubuh manusia (4.5) Mengukur tekanan darah (tambahan) | |
| Indikator Pembelajaran | 1. Mengidentifikasi kelainan yang terjadi pada pembuluh darah 2. Mengidentifikasi penyebab terjadinya penyempitan pembuluh darah 3. Mengidentifikasi kebiasaan-kebiasaan hidup untuk mencegah penyakit tekanan darah tinggi/ hipertensi. | 5.8.1(*) 5.8.2 5.8.3 | Menjelaskan peran Aglutinin dan aglutinogen dalam darah (tambahan) | 4.5.1(*) 4.5.2 4.5.3 4.5.4 4.5.5 | |
| Pendekatan /Metode | Inkuiri wawaneara dan presentasi Kesehatan dalam sistem peredaran darah | Inkuiri laboratorium Tekanan $P = \frac{F}{A}$, dimana F = gaya (N) dan A = luas permukaan benda (m ²) | Inkuiri dan kaji referensi dan Aglutinin dan Aglutinogen (Protein dalam darah) | Inkuiri terbimbing laboratorium Sistem Peredaran Darah | Mengapa Bisa Hipertensi? |
| Sujeet/ Materi | | | | | |

(*) Nomer code mengikuti Standar-standar *Core Materi* dan *Pedagogi Sains* SMP/MTs

Contoh Silabns Pembelajaran IPA Terintegrasi dengan Pendekatan Inkniri

Dari pemetaan kompetensi akhirnya dikembangkan silabus pembelajaran IPA terintegrasi dengan pendekatan inkuiri (Tabel 1). Silabus pembelajaran menjabarkan tujuan pembelajaran; materi pembelajaran; kegiatan pembelajaran; indikator pencapaian tujuan; asesmen, meliputi teknik dan bentuk instrumen; alokasi waktu dan sumber belajar. Keempat tujuan pembelajaran, meliputi: memahami konsep tekanan; memahami darah dan manfaatnya bagi tubuh manusia; memahami kesehatan sistem peredaran darah pada manusia; dan mengukur tekanan darah. Pencapaian keempat tujuan dialokasikan waktu 7 kali pertemuan, dengan variasi penilaian tes tertulis, penilaian kinerja dan penilaian tugas.

Contoh-contoh Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Berpedoman dari silabus pembelajaran dengan alokasi waktu 7 kali pertemuan, maka dikembangkan 4 buah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) (Tabel 2). **RPP-1** diarahkan untuk mencapai indikator *mendeskrripsikan pengertian tekanan; melalui percobaan menemukan faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya tekanan dan hubungan faktor-faktor tersebut terhadap tekanan; dan memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan tekanan, gaya, dan luas permukaan*. **RPP-2** diarahkan untuk mencapai indikator *menjelaskan penerapan prinsip Pascal dalam kerja jantung; menjelaskan komponen penyusun sistem peredaran darah; mengide-tifikasi kelainan yang terjadi pada pembuluh darah; mengidentifikasi penyebab terjadinya penyempitan pembuluh darah; dan mengidentifikasi kebiasaan-kebiasaan hidup untuk mencegah penyakit tekanan darah tinggi/hipertensi*. **RPP-3** diarahkan untuk mencapai indikator: *melakukan pengukuran tekanan*; dan **RPP 4** diarahkan untuk mencapai indikator: *mengidentifikasi bahan-bahan kimia dalam darah; dan menjelaskan masing-masing fungsi bahan kimia dalam darah*. Dari 4 RPP dilengkapi dengan 3 buah lembar kegiatan

mahasiswa (LKS), yaitu **LKS 1**: penyelidikan tentang faktor-faktor apakah yang mempengaruhi tekanan?; **LKS 2**: penyelidikan tentang apakah jarak pancaran airnya sama?; **LKS 3**: penyelidikan tentang apakah tekanan darah?, bagaimanakah kamu mengukur tekanan darah arteri, dan mengapa tekanan darah penting untuk diketahui?

Panduan Penyusunan RPP

Sesudah contoh-contoh perangkat IPA Terintegrasi dimodelkan oleh dosen, maka untuk mengetahui kompetensi mahasiswa dalam mengembangkan pembelajaran IPA Terintegrasi terlebih dahulu diberikan panduan penyusunan RPP. Panduan ini memberikan langkah-langkah penyusunan RPP; pencantuman identitas; perumusan tujuan pembelajaran; pencantuman materi pembelajaran; pencantuman metode dan strategi pembelajaran; langkah-langkah kegiatan pembelajaran; pencantuman sumber belajar; dan menyusun instrumen penilaian.

Pandnan Peer Teaching

Sebagai tujuan untuk mengetahui kompetensin mahasiswa menerapkan perangkat pembelajaran IPA Terintegrasi hasil pengembangannya, maka mahasiswa melakukan *peer teaching* dengan panduan *peer teaching* yang sudah dikembangkan. Panduan ini memberikan petunjuk, bahwa mahasiswa akan diamati oleh observer menggunakan lembar pengamatan guna melakukan penilaian terhadap kejelasan penilaian pembelajaran dan diamati juga oleh teman sebaya (sebagai siswa). Penguasaan materi dinilai berdasarkan kandungan materi konsep-konsep IPA yang diajarkan mahasiswa lewat rancangan yang dibuat dalam rancangan pelajaran harian.

Instrnmen-instrnmen

Untuk tujuan pengumpulan data dikembangkan instrumen-instrumen penelitian, meliputi:

- a. **Instrnmen 1a** (Instrumen tes IPA terintegrasi I/integrasi IPA dengan metode ilmiah)

Instrumen 1a terdiri dari 13 tujuan perkuliahan khusus (TPK) dengan 26 butir soal tervalidasi.

b. **Instrumen 1b** (Instrumen tes pemahaman konsep IPA terintegrasi /interdisipliner IPA) Instrumen 1b sub program III untuk tema “**Mengapa bisa terjadi Hipertensi? dalam Inkuiri**” terdiri 8 TPK, 34 soal objektif dan 10 soal subjektif.

c. **Instrumen 2** (Penilaian pengembangan peta kompetensi dan silabus IPA terintegrasi). Aspek-aspek yang dinilai meliputi: **pemetaan IPA Terinterasi ; tema; analisis content dan proses**. Setiap aspek memiliki kriteria masing-masing untuk rentang skala penilain 1- 4.

d. **Instrumen 3** (Penilaian RPP) Aspek-aspek yang dinilai meliputi: mencantumkan identitas; merumuskan tujuan pembelajaran; menentukan materi pelajaran; mencantumkan metode dan strategi pembelajaran; menentukan materi pelajaran; mencantumkan metode dan strategi pembelajaran; menentukan materi pelajaran; mencantumkan metode dan strategi pembelajaran; menyusun langkah-langkah kegiatan pembelajaran; mencantumkan sumber belajar; dan menyusun instrumen penilaian. Setiap aspek dengan kriterianya masing-masing untuk rentang skala penilain 1- 4.

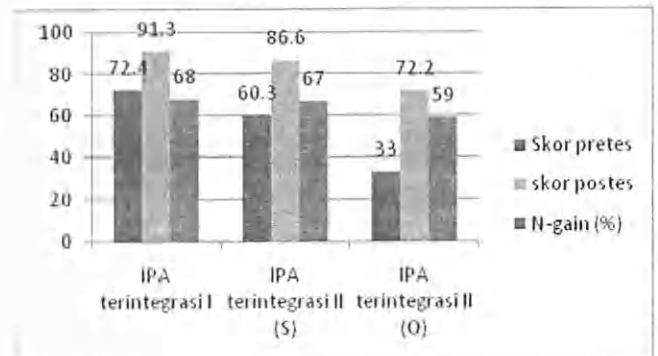
e. **Instrumen 4** (Penilaian *peer teaching*) Aspek-aspek yang dinilai meliputi: **pendahuluan** dengan 3 aspek pengamatan; **kegiatan inti** dengan 6 aspek pengamatan; **penutup** dengan 2 aspek pengamatan; dan **lain-lain** dengan 6 aspek pengamatan. Masing-masing aspek pengamatan memiliki kriteria sesuai rentang penilaian 1-5

Materi Pengayaan

Materi pengayaan meliputi dua aspek, yaitu pengayaan dari aspek content IPA Terintegrasi (memahami konsep tekanan; memahami bahan-bahan kimia dalam darah; memahami darah dan manfaatnya bagi tubuh manusia; serta memahami kesehatan Sistem Peredaran Darah) dan aspek pedagogi (tahap-tahap pendekatan inkuiri)

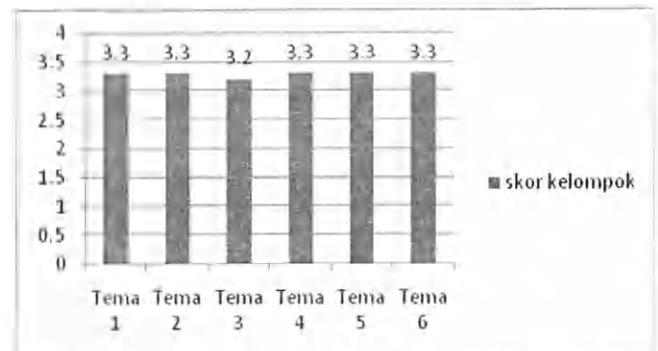
Hasil Diseminasi Perangkat Perkuliahan IPA Terintegrasi dengan pendekatan Inkuiri

a. Skor Pretes, Postes dan N-gain



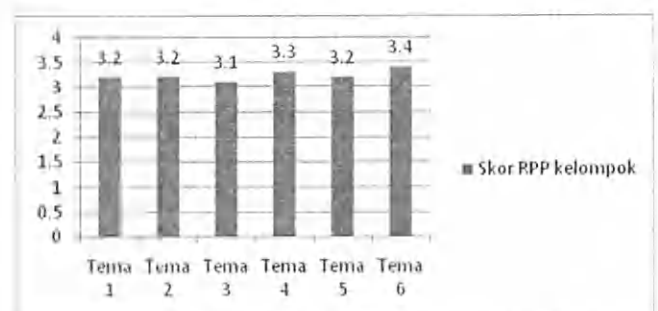
Gambar 3. Grafik Skor Pretes, Postes dan N-gain

b. Skor mahasiswa dalam mengembangkan peta kompetensi dan silabus IPA terintegrasi



Gambar 4. Grafik skor mahasiswa dalam mengembangkan peta kompetensi dan silabus IPA terintegrasi

c. Skor mahasiswa dalam mengembangkan RPP

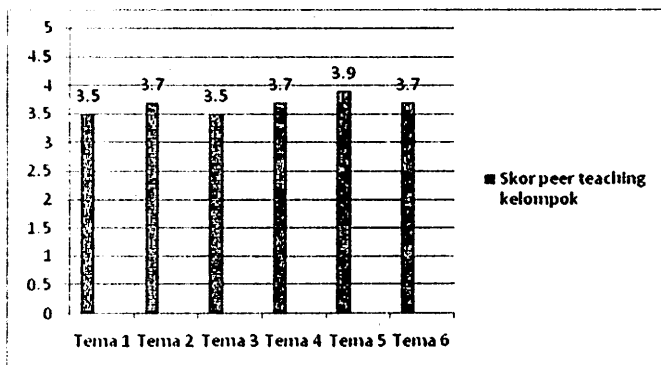


Gambar 5. Grafik Skor Mahasiswa dalam Mengembangkan RPP

Keterangan:

1=kurang; 2 = cukup; 3 = baik; 4 = sangat baik

d. Skor mahasiswa dalam melaksanakan *peer teaching*



Gambar 6. Grafik Skor Mahasiswa dalam Melaksanakan *Peer teaching*

Keterangan:

Tema 1: Mengapa bisa terjadi gerhana matahari?

Tema 2: Bagaimana cara kerja Termometer?

Tema 3: Bagaimana korosi bisa terjadi?

Tema 4: Bagaimana proses pernapasan pada manusia?

Tema 5: Pernahkan kalian melihat pelangi siang hari?

Tema 6: Bagaimana terjadinya hujan asam?

1 = sangat tidak baik; 2 = tidak baik; 3 = kurang baik; 4 = baik; 5 = sangat baik

Pembahasan

Berdasar pada hasil diseminasi, maka perangkat perkuliahan IPA terintegrasi yang berhasil dikembangkan, mampu meningkatkan pemahaman mahasiswa dari aspek *content* (isi materi) dengan kategori sedang, karena $N\text{-gain} < 0,7$. Bekal aspek *pedagogy* (bagaimana cara mengajar) dengan kategori baik hal ini nampak pada skor rata-rata 3,3 untuk pengembangan peta kompetensi dan silabus pembelajaran (rentang skor 1-4); skor rata-rata 3,2 untuk pengembangan RPP (rentang skor 1-4); dan skor rata-rata 3,7 untuk pelaksanaan *peer teaching* (rentang skor 1-5).

$N\text{-gain}$ terendah diperoleh mahasiswa untuk pemahaman konsep IPA Terintegrasi soal subjektif ($N\text{-gain}$ 0,59); skor pengembangan peta kompetensi dan silabus pembelajaran IPA Terintegrasi serta pengembangan RPP yang paling rendah adalah kelompok III untuk Tema: **Bagaimana korosi bisa terjadi?** Sedangkan untuk skor pelaksanaan RPP yang paling rendah adalah kelompok I dan III untuk Tema: **Mengapa**

bisa terjadi gerhana matahari? dan Bagaimana korosi bisa terjadi?

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Model perkuliahan IPA Terintegrasi dan Pembelajarannya menggunakan pendekatan *inquiry* yang dikembangkan dengan model 4-D, khususnya tahap *define*; *design*; dan *develop* hasilnya berupa: standar-standar *core* dan *pedagogy* materi sains SMP/MTs; silabus sub program; contoh-contoh pembelajaran IPA terintegrasi dengan pendekatan *inquiry* meliputi: contoh pemetaan kompetensi IPA Terintegrasi dengan pendekatan *inquiry*, contoh silabus pembelajaran IPA Terintegrasi dengan pendekatan *inquiry*, contoh RPP-RPP, contoh LKS-LKS; panduan penyusunan RPP; panduan *peer teaching*; materi pengayaan; dan instrumen-instrumen, berupa: tes IPA Terintegrasi I dan tes IPA Terintegrasi II (integrasi IPA dengan metode ilmiah dan pemahaman konsep IPA Terintegrasi); lembar penilaian peta kompetensi dan silabus mahasiswa; lembar penilaian RPP mahasiswa dan lembar penilaian *peer teaching*.

Hasil diseminasi (*fase disseminate*) perangkat pembelajaran dalam perkuliahan menunjukkan, bahwa terdapat peningkatan kompetensi integrasi IPA dengan metode ilmiah mahasiswa S_1 pendidikan IPA dengan skor rata-rata pretest 72,4 dan skor rata-rata posttest 91,3 dengan $N\text{-gain}$ 68%; terdapat peningkatan kompetensi pemahaman interdisipliner bidang IPA untuk soal objektif dengan skor rata-rata pretest 60,3 dan skor rata-rata posttest 86,8 dengan $N\text{-gain}$ 67%; terdapat peningkatan kompetensi pemahaman interdisipliner bidang IPA untuk soal subjektif dengan skor rata-rata pretest 33,0 dan skor rata-rata posttest 72,2 dengan $N\text{-gain}$ 59%. Kompetensi mahasiswa dalam merencanakan pembelajaran IPA terintegrasi berkategori baik (dilihat dari skor rata-rata kemampuan mengembangkan peta kompetensi dan silabus 3,3 (rentang skor 1-4) dan skor rata-rata pengembangan RPP 3,2 (rentang skor 1-4). Kompetensi mahasiswa dalam melaksanakan dan mengelola pembelajaran

berkategori baik, karena skor rata-rata penilaian *peer teaching* 3,67 (rentang skor 1-5). Jadi dapat dikatakan, bahwa pengembangan model perkuliahan IPA Terintegrasi dengan pendekatan inkuiri mampu memberi bekal kemampuan *pedagogy-content-knowledge integrated science* bagi mahasiswa S₁ pendidikan IPA.

Saran

Meskipun hasil diseminasi perkuliahan IPA Terintegrasi dan pembelajarannya, sudah dikatakan mampu membekali mahasiswa dari aspek isi materi, terlihat dari N-gain yang berkategori sedang 68%; 67% dan 59%, dan aspek pedagogi yang berkategori baik untuk pengembangan peta kompetensi dan silabus; pengembangan RPP dan pelaksanaan *peer teaching*, namun peneliti tetap menyarankan agar mahasiswa terus dilatih mengembangkan IPA Terintegrasi dengan pendekatan inkuiri untuk tema-tema yang berbeda serta tetap diberi bekal untuk mengembangkan IPA terintegrasi untuk pendekatan-pendekatan yang berbeda yang menjadi standar bagi guru IPA SMP/MTs, seperti pendekatan keterampilan proses, pendekatan sains-teknologi-masyarakat, pendekatan proyek, dan lain sebagainya.

DAFTAR PUSTAKA

American Assosiation for the Advaneement of Science. (1993). *Bencmarks for Science Literacy*. Projeet 2061. New York: Oxford University Press.

BSNP. 2006. *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: BSNP Depdiknas.

Curriculum Development Center. (2002), *Integrated Curriculum for Secondary School (Curriculum Specification. Science Form 2*. Ministry of Education Malaysia

Caribbean Examination Council. 2007. *Integrated Science*. Caribbean Certificate of Secondary Level Competence

NSTA. (2003). *Standards for Science Teacher Preparation*. Revised 2003

Rutherford, F.J. dan Ahlgren, A. (1990). *Science for All Americans*. New York: Oxfor University Press.

Thiagarajan, S., Semmel, D. S., Semmel, M.I. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Broomington. Indiana University.

Anonim.(2007).*Kurikulum 2002 FMIPA* . Departemen Pendidikan Nasional Universitas Negeri Yogyakarta

Anonim. (2005). *Panduan Pembelajaran IPA Terpadu*. Jakarta: Pusat Kurikulum. Balitbang. DepDikNas.

Anonim. (2004). *Standar-standar Guru Pemula untuk SMP/MTs*. Jakarta: Dirjen DIKTI. Departemen Pendidikan Nasional.

Anonim. (2009) *Panduan Bimbingan Teknis Model Pembelajaran IPA-IPS Terpadu Sekolah Menengah Pertama*. Departemen Pendidikan Nasional. Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Pertama