

**MODEL PEMBELAJARAN UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN GURU MENGAJAR IPA DI SEKOLAH DASAR
MELALUI PENDIDIKAN TINGGI JARAK JAUH**

DISERTASI

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat Memperoleh
Gelar Doktor Kependidikan dalam Bidang
Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam**



Promovendus

A. A. Ketut Budiastra

NIM. 049766

**SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2007**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi dengan judul 'Model Pembelajaran untuk Meningkatkan Kemampuan Guru Mengajar IPA di Sekolah Dasar Melalui Pendidikan Tinggi Jarak Jauh' beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, 14 November 2007

Yang membuat pernyataan,

A. A. Ketut Budiastira

**DISETUJUI DAN DISAHKAN OLEH PANITIA DISERTASI
UNTUK UJIAN TAHAP II**

Promotor Merangkap Ketua,

Prof. Dr. H. Achmad A. Hinduan, M.Sc.

Ko-Promotor Merangkap Sekretaris,

Suciati, M.Sc., Ph.D.

Anggota,

Prof. Dr. Nuryani Y. Rustaman

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN IPA
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
TAHUN 2007**

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur, promovendus panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas karunia dan kasih sayang disertasi yang berjudul "Model Pembelajaran untuk Meningkatkan Kemampuan Guru Mengajar IPA di Sekolah Dasar Melalui Pendidikan Tinggi Jarak Jauh" dapat diselesaikan. Menyelesaikan tugas akhir program doktor dengan penulisan disertasi ini dilakukan melalui serangkaian proses penelitian yang panjang. Walaupun penulisan disertasi ini merupakan tugas mandiri, akan tetapi tentu tidak dapat promovendus selesaikan sendiri. Oleh karena itu, suatu kehormatan bagi promovendus mendapatkan kesempatan untuk menyampaikan ucapan terima kasih kepada siapapun yang telah mendukung dalam proses penyelesaian disertasi ini, dan ucapan terima kasih ditujukan terutama kepada:

Bapak Prof. Dr. H. Achmad Hinduan, M.Sc., selaku promotor merangkap ketua panitia disertasi yang dengan waktunya tidak terhitung memberi saran pada bagaimana merencanakan suatu penelitian, dukungannya dalam menyediakan perangkat perkuliahan terpadu, memberikan kesempatan untuk mengkaji tulisan beberapa konsultan dalam bidang IPA untuk pendidikan dasar, serta atas saran-saran beliau tentang cara menyajikan tulisan disertasi ini secara jelas dan ringkas.

Ibu Suciati, M.Sc., Ph.D., selaku ko-promotor merangkap sekretaris panitia disertasi yang tidak mengenal lelah memberi saran dan dukungan yang terkait dengan desain instruksional dan dalam penentuan dan penulisan aspek-aspek pendidikan tinggi jarak jauh (PTJJ), serta dukungannya dalam proses penyelesaian penulisan disertasi ini.

Ibu Prof. Dr. Nuryani Y. Rustaman, selaku anggota panitia disertasi atas perhatian dan saran-sarannya dalam menentukan topik-topik yang diujicobakan dalam penelitian, memberikan kesempatan untuk mengkaji tulisan yang berkenaan dengan pendidikan dasar khususnya bagaimana mengajarkan IPA dengan inkuiri. Disamping itu beliau juga banyak memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengkaji tulisan-tulisan yang berkenaan dengan asesmen terutama asesmen dalam bidang IPA.

Bapak Prof. Dr. Asmawi Zainul, M.Ed. dan Ibu Prof. Dr. Sri Redjeki, M.Pd, yang telah banyak memberikan masukan dan saran yang menumbuhkan inspirasi bagi

promovendus untuk memperbaiki dan melengkapi penulisan disertasi ini. Kepada beliau berdua promovendus ucapkan terima kasih, karena atas masukan-masukan yang diberikan tersebut, disertasi ini menjadi lebih bermanfaat terutama untuk meningkatkan mutu dalam penyiapan guru di Program S1 PGSD agar mereka dapat mengajarkan IPA dengan lebih baik di sekolah dasar.

Demikian pula diucapkan terima kasih kepada para guru yang menjadi subyek penelitian, para kepala sekolah, para kepala cabang dinas, kepala cabang dinas, atas ijin yang diberikan untuk melakukan penelitian. Bp. Rustam, M.Pd. (selaku Dekan FKIP-UT). Bp. Drs. Supandi, M.Pd. (Kepala UPBJJ-UT Serang) atas dukungan dan ijin yang diberikan untuk melaksanakan penelitian di wilayah UPBJJ-UT Serang Banten. Bp. Slamet, S.Sos. (Pengelola Pokjar Tangerang) atas bantuannya yang tidak mengenal lelah demi selesainya penelitian ini. Ucapan terima kasih juga diberikan kepada saudara Kartono, S.Pd., M.Si, yang telah banyak membantu promovendus dalam melakukan coding dan analisis data. Saudari Arie Susanty, S.Pd., atas bantuannya untuk melayout laporan dan menyiapkan bahan presentasi ini dengan lebih baik.

Ucapan terima kasih juga diberikan kepada Bp. Prof. Dr. M. Atwi Suparman, M.Sc. (selaku Rektor UT) dan Ibu Prof. Dr. Paulina Pannen, MLS. (mantan Dekan FKIP-UT) atas ijin yang diberikan kepada penulis untuk melanjutkan studi. Ucapan terima kasih juga promovendus sampaikan kepada Pimpinan Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia, Pimpinan Program Studi IPA Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia beserta staf dosen atas ijin yang diberikan kepada promovendus untuk melanjutkan studi di Program Studi IPA dan atas bimbingan dan arahan para guru besar selama promovendus mengikuti studi.

Ucapan terima kasih juga promovendus ucapkan kepada Ayah (almarhum), Ibu yang selalu berdoa untuk keberhasilan penulis, dan kelima kakak kandung atas dukungannya dalam penyelesaian studi ini. Untuk istri, Desak Putu Endang Susilawati dan ketiga anak tercinta Sagung Putu Laksmi, A.A. Made Arya Wiadnya, dan Sagung Chintya Pradnya Paramitha, penulis ucapkan terima kasih yang tulus atas pengorbanannya selama ini.

Akhirnya, promovendus memohon kepada Tuhan Yang Maha Esa, agar selalu mencurahkan kasih sayangnya kepada semua pihak yang telah berpartisipasi dalam memberi sumbangan pada penulisan tugas akhir ini hingga selesai. Semoga harapan promovendus ini bermanfaat bagi kita.

Bandung, 14 November 2007

A. A. Ketut Budiastra

UNIVERSITAS TERBUKA

Model Pembelajaran untuk Meningkatkan Kemampuan Guru Mengajar IPA di Sekolah Dasar Melalui Pendidikan Tinggi Jarak Jauh

A.A. Ketut Budiastra
NIM. 049766

ABSTRAK

Studi tentang pengembangan model pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan guru SD mengajarkan IPA, dilakukan untuk melihat keefektifan model pembelajaran dengan menggunakan strategi tayangan video Buku Materi Pokok (BMP), diskusi, pengembangan rencana pembelajaran, simulasi, pengayaan, dan mengajar riil di SD (strategi TDPSPM) untuk meningkatkan kemampuan mengajar IPA mahasiswa S1 PGSD UT yang belajar melalui Pendidikan Tinggi Jarak Jauh (PTJJ). Desain penelitian mengacu pada desain siklus R & D, dengan melibatkan sebanyak 63 mahasiswa S1 PGSD di salah satu Unit Program Belajar Jarak Jauh Universitas Terbuka (UPBJJ-UT) dan lebih dari 400 siswa SD. *Pretest posttest one group design* digunakan untuk menentukan keefektifan model pembelajaran sebelum dan sesudah perlakuan dan dikenakan pada subyek penelitian. Berdasarkan hasil penelitian ditemukan bahwa pemanfaatan modul dan video BMP dalam proses pembelajaran dengan strategi ini dapat meningkatkan wawasan guru terhadap materi yang dipelajari dan kemampuan mereka untuk mengajarkan IPA di SD. Rekomendasi dari hasil penelitian ini, perlu diadakan peninjauan kurikulum di Program S1 PGSD dengan mengintegrasikan materi IPA dengan metodologinya dan program video BMP perlu dikembangkan sebagai contoh mengajar, baik untuk mahasiswa yang mengikuti perkuliahan tatap muka maupun untuk mahasiswa yang mengikuti pendidikan jarak jauh, guna memfasilitasi mahasiswa dalam belajar mandiri.

The Model of Instruction to Improve the Ability of Teachers to Teach Science in Elementary School by Distance Education

A.A. Ketut Budiastira
NIM. 049766

ABSTRACT

The study on developing model of instruction to improve the ability of the teachers to teach science in elementary school, was conducted to investigate the effectiveness of the models of instruction started with observing video recorded modeling, discussing, designing lesson plan, simulation in the form of peer teaching, enriching, and teaching in elementary school setting (TDPSPM strategy). This study involved 63 S1 PGSD students in one regional office of Universitas Terbuka, and more than 400 elementary schools students as a part of R & D cycles. *Pretest posttest one group design* is used to see the effectiveness of the model of instruction before and after treatment on student's performance. Based on the study, it can be concluded that the use of modules and video recorded modeling with this strategy can improve teacher's knowledge about science contents as well as their ability to teach science in elementary school setting. Finally, it can be recommended that curriculum of S1 PGSD program should be reconsidered by integrating science content with its methodology. Video recorded modeling can be developed as an example for students at pre-service as well as in-service S1 PGSD program in facilitating students for their self study.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR BAGAN/GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	13
1. Rumusan Masalah	13
2. Pertanyaan Penelitian	13
C. Tujuan Penelitian	14
D. Manfaat Penelitian	15
BAB II PEMBELAJARAN IPA MELALUI PTJJ	16
A. Program Penyetaraan Guru Sekolah Dasar (PGSD)	16
B. Standar Kompetensi Guru SD	18
C. Penyelenggaraan Program PGSD Melalui PTJJ	20
1. Hakikat dan Karakteristik Pendidikan Tinggi Jarak Jauh	20
2. Beberapa Bentuk Pelatihan Guru (<i>In-Service Teachers Training</i>) di Beberapa Negara Penyelenggara Pendidikan Jarak Jauh	21
3. Penyelenggaraan Program PGSD Melalui PTJJ di Indonesia	24

	D. Beberapa Pendekatan Pengajaran IPA di SD	29
	E. Beberapa Kelemahan dan Karakteristik Model Pembelajaran IPA dalam Program PGSD	39
	F. Program Video BMP sebagai Media Pembelajaran dalam PTJJ	45
	G. Ruang Lingkup Matakuliah IPA pada Program Studi S1 PGSD UT	50
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	56
	A. Pendekatan dan Desain Penelitian	56
	1. Studi Pendahuluan	57
	2. Perancangan Model Pembelajaran	57
	3. Pengembangan Model Pembelajaran	58
	4. Validasi Model Pembelajaran	59
	B. Prosedur Pengembangan Model Pembelajaran	62
	1. Pendapat Ahli (<i>Expert Judgement</i>) dan teman sejawat	62
	2. Ujicoba	62
	C. Prosedur Pelaksanaan Uji Validasi	64
	D. Populasi dan Sampel	68
	E. Instrumen Penelitian & Teknik Pengumpulan Data	69
	1. Instrumen Penelitian	69
	2. Teknik Pengumpulan Data	70
	F. Teknik Analisis Data	73
BAB IV	HASIL PENELITIAN, TEMUAN, DAN PEMBAHASAN	77
	A. Hasil Penelitian	77
	1. Peningkatan kemampuan mahasiswa dalam membuat RP dan mengajar pada kelompok uji validasi (K-2)	77
	2. Hasil angket kelompok uji validasi (K-2)	83
	3. Hasil analisis dampak model pembelajaran terhadap hasil belajar IPA siswa SD	85
	4. Hasil angket pendapat siswa SD tentang proses pembelajaran IPA ..	87
	5. Informasi tentang <i>ICT literacy</i> mahasiswa	88

B. Temuan Penelitian	90
C. Pembahasan	94
BAB V	
KESIMPULAN, KETERBATASAN PENELITIAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	103
A. Kesimpulan	103
B. Keterbatasan Penelitian	105
C. Implikasi	109
D. Rekomendasi	111
DAFTAR PUSTAKA	114
DAFTAR LAMPIRAN	119

UNIVERSITAS TERBUKA

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1.1. Urutan 7 Topik Model Mengajar untuk Perkuliahan Terpadu Satu Semester	7
Tabel 2.1. Perbedaan antara Tutorial dan Pembelajaran Tatap Muka	29
Tabel 2.2. Pergeseran Penekanan Konten Sains	43
Tabel 2.3. Pergeseran Penekanan Pengembangan Kompetensi Guru Profesional ...	44
Tabel 2.4. Urutan/Langkah Model PAT-UT I, II, dan III	52
Tabel 3.1. Komponen-komponen Program	58
Tabel 3.2. Rancangan Instrumen Penelitian	71
Tabel 3.3. Jenis dan Kegunaan Instrumen Penelitian	72
Tabel 4.1. Ringkasan Skor Mahasiswa dan Uji Beda Rataan Pretest dan Posttest Komponen-komponen APKG I dan APKG II Kelompok Uji Validasi (n=24)	79
Tabel 4.2. Hasil Uji Normalitas dan Uji Homogenitas Skor APKG I dan Skor APKG II Mahasiswa Kelompok Uji Validasi (n=24)	80
Tabel 4.3. Ringkasan Skor Mahasiswa dan Uji Beda Rataan Komponen- komponen Skor APKG I dan Skor APKG II Kelompok K-2 dan Kelompok K-3	81
Tabel 4.4. Hasil Uji-Normalitas dan Uji-Homogenitas Skor APKG I dan APKG II Mahasiswa Kelompok K-2 (n=24) dan Kelompok K-3 (n=20)	82
Tabel 4.5. Hasil Angket Pendapat Mahasiswa Terhadap Manfaat Penggunaan Modul dan Video BMP dalam Tutorial	83
Tabel 4.6. Hasil Angket Pendapat Mahasiswa Terhadap Pengintegrasian Konten Sains dan Metodenya, Materi Pengayaan, dan Strategi Tutor dalam Tutorial	84

Tabel 4.7. Ringkasan Hasil Uji Beda Rataan Pretest dan Posttest	
Hasil Belajar IPA Siswa SD	86
Tabel 4.8. Hasil Uji-Normalitas dan Homogenitas Skor Pretest dan Posttest	
Hasil Belajar IPA Siswa SD	86
Tabel 4.9. Hasil Angket Pendapat Siswa SD Terhadap Proses Pembelajaran IPA ..	87
Tabel 4.10. Hasil Angket Pendapat Mahasiswa Kelompok K-1, K-2, dan K-3	
Terhadap Kemampuan Mereka Menggunakan Komputer	88
Tabel 4.11. Hasil Angket Pendapat Mahasiswa Kelompok K-1, K-2, dan K-3	
Terhadap Kemampuan Mereka untuk Menggunakan Internet	89

UNIVERSITAS TERBUKA

DAFTAR BAGAN/GAMBAR

Bagan/Gambar	Halaman
Gambar 1.1 Kerangka berpikir penelitian	12
Bagan 2.1 Alur Tutorial dan Tugas Program S1 PGSD UT	28
Gambar 2.1 Elemen Inti dalam Desain Instruksional	46
Gambar 2.2 Model Desain Instruksional Dick dan Carey	47
Gambar 2.3 Kegiatan Tutor, Kegiatan Guru, dan Langkah Kegiatan dengan Strategi TDPSPM	53
Gambar 2.4 Keterkaitan Antar Komponen dalam Model Pembelajaran	54
Gambar 3.1 Desain Penelitian	61
Gambar 3.2 Rancangan Kegiatan	63

UNIVERSITAS TERBUKA

KATA PENGANTAR

Dalam era global seperti sekarang ini, peningkatan sumber daya manusia (SDM) sesuai dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) menjadi suatu keharusan. SDM yang berkualitas hanya dapat dicapai apabila warga negaranya memperoleh pendidikan yang baik. Pendidikan yang berkualitas harus dimulai sejak awal yaitu dimulai dari pendidikan dasar. Guru memegang peran penting dalam usaha untuk meningkatkan kualitas SDM di Indonesia. Diterbitkannya SK Mendikbud No. 0854/U/1989 tertanggal 30 Desember 1989, merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas kemampuan SDM dalam bidang pendidikan. Dalam SK Mendikbud tersebut dijelaskan bahwa prasarat bagi guru SD adalah memiliki ijazah D-II PGSD atau yang disetarakan. Pelaksanaan peningkatan kemampuan dan kualitas guru SD tersebut ditempuh melalui dua jalur pendidikan, yaitu: (1) Jalur pendidikan prajabatan (*pre-service*), dan (2) Jalur pendidikan dalam jabatan (*in-service*). Program S1 PGSD merupakan kelanjutan dari program D-II PGSD yang dimaksudkan untuk membantu para guru lulusan D-II PGSD (Guru Kelas) guna mengembangkan dan meningkatkan kualitas diri menjadi guru SD yang profesional.

Dalam UU No. 20 Tahun 2003, PP No. 19 Tahun 2005, Permen No. 16 Tahun 2007, dan Permen No. 18 Tahun 2007, disebutkan bahwa pendidik pada SD/MI, atau bentuk lain yang sederajat harus memiliki kualifikasi akademik pendidikan minimum diploma empat (D-IV) atau sarjana (S1). Hal ini berarti bahwa pada saat yang akan datang lulusan D-II PGSD sudah tidak memadai lagi untuk mengajar di SD, walaupun dalam kenyataannya masih ada guru-guru SD yang berijazah D I, DII, dan bahkan ada yang masih tamatan SLTA.

Undang-Undang Guru dan Dosen 14/2005 mensyaratkan guru untuk memiliki kualifikasi minimal S1 dan memiliki sertifikat sebagai pengajar. Pada saat ini masih banyak guru yang belum memenuhi kualifikasi tersebut. Dalam rangka membantu para guru yang belum memenuhi kualifikasi tersebut, salah satu strategi yang dapat ditempuh adalah dengan pengembangan dan peningkatan kualifikasi guru dalam

jabatan (*in-service training*). Model penyelenggaraan program S1 PGSD yang ditawarkan oleh LPTK sebagaimana yang ada sekarang ini, tidak akan dapat menampung seluruh guru yang memerlukan peningkatan kualifikasi. Oleh karena itu, perlu dicari alternatif lain yaitu berupa Program Pendidikan Jarak Jauh (PTJJ) S1 PGSD seperti yang diselenggarakan oleh UT.

Pendidikan Tinggi Jarak Jauh (PTJJ) dibangun atas dasar pemikiran bahwa setiap warga masyarakat memiliki hak dasar dan kesempatan yang sama untuk mengikuti pendidikan tinggi yang diperlukan untuk mengembangkan diri, mampu bersaing dan meningkatkan kualitas hidup dalam era masyarakat modern berbasis pengetahuan. Disamping itu, PTJJ disediakan bagi warga masyarakat yang tidak sanggup mengikuti pendidikan tatap muka yang mengharuskan peserta didik untuk hadir dan mengikuti pembelajaran secara tatap muka di kampus.

Banyak faktor yang mempengaruhi kinerja guru dalam mengajar di kelas yaitu antara lain untuk beberapa SD terutama SD yang terpencil, karena keterbatasan jumlah guru maka guru lulusan PGA dan SGO terpaksa diberi tugas untuk menjadi guru kelas yang *nota bene* harus mengajar semua mata pelajaran termasuk IPA. Kondisi seperti ini menyebabkan pengajaran IPA di SD lebih banyak didominasi ceramah, guru kurang mampu mengaktifkan siswa dalam berpikir dan pelajaran yang diberikan tidak dikaitkan dengan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari siswa.

Khususnya dalam bidang IPA, dari hasil penelitian yang pernah dilakukan dapat diidentifikasi beberapa kelemahan pelaksanaan perkuliahan bidang studi IPA di pendidikan Prajabatan guru SD dengan kurikulum yang berlaku, antara lain yaitu: 1) Terbatasnya peluang untuk memadukan konsep IPA dan cara mengajarkannya di SD karena bekal untuk itu diajarkan dalam dua matakuliah terpisah; 2) Kuliah bidang studi IPA hampir semua diajarkan melalui ceramah; 3) Kuliah bidang studi IPA sebagian besar diampu oleh dosen yang tidak memiliki pengalaman mengajar IPA di SD, sehingga tidak dapat memberikan contoh; dan 4) Pengayaan materi dinilai terlalu akademis, sehingga sulit dipahami mahasiswa dan tidak relevan bagi peserta didik.

Interaksi antara dosen/tutor pada program PGSD dalam jabatan tidak seintensif interaksi yang dilakukan oleh dosen pada program PGSD prajabatan. Untuk mengantisipasi keterbatasan waktu interaksi tersebut maka demonstrasi tentang cara memadukan materi dengan cara mengajarkannya di SD yang di dalam program PGSD prajabatan dilaksanakan langsung oleh dosen, digantikan dengan menggunakan tayangan program video Buku Materi Pokok (BMP) yang dirancang khusus untuk itu. Adapun model pembelajaran dalam penelitian ini menggunakan strategi tayangan program video, diskusi, penyusunan renpel, simulasi mengajar teman sejawat, pengayaan, dan mengajar riil di SD yang dikenal dengan strategi TDPSPM.

Rekomendasi dari hasil penelitian ini, promovendus berharap dapat memberikan sumbangan bagi peningkatan kualitas penyelenggaraan program S1 PGSD, khususnya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran bidang studi IPA.

Penulis

MODEL PEMBELAJARAN UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN GURU MENGAJAR IPA DI SEKOLAH DASAR MELALUI PENDIDIKAN TINGGI JARAK JAUH

BAB I PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Peningkatan sumber daya manusia (SDM) sesuai dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) menjadi tuntutan dalam era global. Diterbitkannya SK Mendikbud No. 0854/U/1989 tertanggal 30 Desember 1989, merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas kemampuan SDM dalam bidang pendidikan. Dalam SK Mendikbud tersebut dijelaskan bahwa prasarat bagi guru SD adalah memiliki ijazah D-II PGSD atau yang disetarakan. Pelaksanaan peningkatan kemampuan dan kualitas guru SD tersebut ditempuh melalui dua jalur pendidikan, yaitu: (1) Jalur pendidikan prajabatan (*pre-service*), seseorang dapat diangkat menjadi guru SD harus berpendidikan program D-II PGSD; dan (2) Jalur pendidikan dalam jabatan (*in-service*), bagi guru yang sudah diangkat dari lulusan SPG/SGO menjadi D-II melalui program penyetaraan.

Penyelenggaraan program penyetaraan D-II PGSD UT, disamping bertujuan untuk meningkatkan kualifikasi guru menjadi setara D-II, para lulusan ini juga diharapkan mampu mengubah kinerja mengajarnya ke arah yang lebih efektif termasuk dalam mengajarkan IPA di SD. Akan tetapi harapan tersebut belum dapat diwujudkan sepenuhnya. Wardani, dkk. (2002), menyimpulkan bahwa kinerja guru dalam merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran sudah cukup memadai, mencapai rata-rata 3,7 (74,4 %) dalam skala

5 dari kemampuan ideal. Meskipun demikian, dalam laporan penelitian yang sama juga diungkapkan bahwa masih ada beberapa orang guru yang menunjukkan kekurangmampuan dalam merencanakan, melaksanakan, dan menilai pembelajaran. Penggunaan alat bantu pembelajaran pada umumnya masih sangat terbatas, meskipun ada beberapa guru yang menggunakan alat bantu secara kreatif dengan memanfaatkan bahan-bahan dari lingkungan. Disamping itu, kemampuan khusus yang seyogiannya ditunjukkan oleh guru yaitu membimbing siswa dalam percobaan tidak dimunculkan oleh sebagian guru dalam pembelajaran tersebut (Wardani, 2002).

Banyak faktor yang mempengaruhi kinerja guru dalam mengajar di kelas. Dari hasil penelitian yang dilakukan Kuswaya (1997), untuk beberapa SD terutama SD yang terpencil, karena keterbatasan jumlah guru maka guru lulusan PGA dan SGO terpaksa diberi tugas untuk menjadi guru kelas yang harus mengajar semua mata pelajaran termasuk IPA. Kondisi seperti ini menyebabkan pengajaran IPA di SD lebih banyak didominasi ceramah, guru kurang mampu mengaktifkan siswa dalam berpikir dan pelajaran yang diberikan tidak dikaitkan dengan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari siswa (Sunaryo, 2000). Disamping itu, latar belakang pendidikan tutor juga mempengaruhi keefektifan tutorial dalam matakuliah IPA (Faqih, 1996).

Sejalan dengan penelitian yang dilakukan pada program penyetaraan D-II PGSD UT, hasil penelitian yang dilakukan pada mahasiswa calon guru D-II PGSD prajabatan di beberapa LPTK menunjukkan permasalahan yang hampir sama. Hasil studi pendahuluan yang dilaksanakan oleh Hinduan, *et al.* (2001),

menunjukkan bahwa mahasiswa calon guru SD pada D-II PGSD pra jabatan sangat lemah dalam penguasaan materi maupun dalam keterampilan-keterampilan mengajar. Mereka mengalami kesulitan dalam memilih model mengajar yang tepat untuk mengajarkan topik-topik IPA. Mereka membutuhkan contoh bagaimana menerapkan teori mengajar ke dalam praktek.

Dalam NSES (NRC, 1996) disebutkan guru yang profesional seharusnya dapat mengintegrasikan antara pengetahuan tentang IPA, belajar, pedagogi, karakteristik siswa, dan aplikasi dari pengetahuan dalam mengajarkan IPA. Beberapa hal yang perlu diperhatikan antara lain: 1) belajar IPA melalui investigasi dan inkuiri; 2) mengintegrasikan antara IPA dan pengetahuan mengajar; 3) mengintegrasikan teori dan praktik di kelas; 4) pengembangan aktivitas profesional yang bervariasi; dan 5) guru sebagai anggota komunitas yang profesional. Joyce, *et al.* (2000) mengemukakan bahwa upaya yang dapat ditempuh agar mahasiswa calon guru berkompeten menggunakan strategi mengajar secara tepat dan efektif memerlukan banyak belajar dan latihan. Untuk itu, mereka menyarankan dalam mengajar materi bidang studi termasuk IPA hendaknya berlatih terpadu dengan cara-cara mengajarkannya.

Lebih jauh Hinduan, *et al.* (2001) mengidentifikasi beberapa kelemahan pelaksanaan perkuliahan bidang studi IPA di pendidikan prajabatan guru SD dengan kurikulum yang berlaku. Pertama, para mahasiswa calon guru tidak diberi peluang yang maksimal untuk memadukan konsep IPA dan cara mengajarkannya di SD karena bekal untuk itu diajarkan dalam dua matakuliah terpisah. Kedua, kuliah bidang studi IPA hampir semua diajarkan melalui ceramah dan sebagian

besar diampu oleh dosen yang tidak memiliki pengalaman mengajar IPA di SD, sehingga tidak dapat memberikan contoh. Ketiga, pengayaan materi dinilai terlalu tinggi, sehingga sulit dipahami mahasiswa dan tidak relevan bagi peserta didik. Keempat, waktu pendidikan dua tahun dirasakan sangat pendek.

Tytler (Hinduan, *et al.*, 2001), salah seorang konsultan pada *Primary School Teacher Development Project*, memandang bahwa penyusunan kedua matakuliah yang dilakukan secara terpisah memiliki beberapa kelemahan. Kelemahan tersebut, yaitu: 1) materi matakuliah semata-mata berorientasi pada struktur ilmu. Beberapa topik tidak tepat untuk pengajaran SD, baik yang dicantumkan dalam kurikulum maupun yang disajikan pada mata kuliah, dan semua materi disajikan dalam matakuliah terpisah; dan 2) metodologi perkuliahan belum lengkap dan tepat dengan model-model pengajaran IPA SD, yaitu belajar tidak hanya sekedar mendengar dan melihat tetapi juga harus mengerjakan, misalnya belajar dengan menggunakan siklus belajar eksplorasi-pengenalan istilah – penerapan atau *do – talk – do*.

Mengacu pada kelemahan-kelemahan yang dihadapi dalam pelaksanaan pendidikan prajabatan guru SD tersebut, Tytler (Hinduan, *et al.*, 2001) beserta konsultan lainnya selain berpendapat bahwa "Staf pengajar PGSD hendaknya memahami bagaimana mengajar topik-topik IPA di SD", juga mengajukan beberapa saran antara lain memadukan "*science course with method of teaching*". Saran untuk memadukan kedua matakuliah termasuk bidang studi IPA dalam penyelenggaraan D-II PGSD tersebut sewajarnya mendapat perhatian, terutama karena dua alasan. Pertama, pemisahan total perkuliahan metode mengajar dari

perkuliahan materi bidang studi mengurangi nilai keduanya bagi guru, sebab penggunaan strategi perkuliahan tertentu efektif karena berisi materi tertentu. Apabila mengajar tidak diajarkan dalam konteks metode itu hendak diterapkan, guru-guru kemungkinan tidak dapat mengidentifikasi bagian-bagian yang penting. Oleh karena itu, guru tidak dapat menyesuaikan strategi pembelajaran yang telah mereka pelajari dalam bentuk umum ke dalam bentuk topik-topik khusus atau situasi baru (McDermot, 1990). Kedua, perkuliahan terpadu yang memadukan *content* dan *methods* memiliki kelebihan daripada perkuliahan yang dilakukan dengan cara terpisah (Friedl, 1991).

Menindaklanjuti saran-saran konsultan pada *Primary School Teacher Development Project* tersebut, Hinduan, *et al.* (2001) beserta beberapa staf suatu LPTK melakukan penelitian dan pengembangan model-model mengajar IPA untuk SD dan D-II PGSD. Khusus untuk D-II PGSD telah dikembangkan 5 model mengajar dalam bentuk perangkat perkuliahan terpadu. Dalam kurikulum 1995, kedua matakuliah tersebut diajarkan sebagai dua matakuliah terpisah. Untuk kepentingan penelitian yang telah dilakukan, kedua matakuliah disusun kembali dan dipadukan menjadi matakuliah tunggal “Konsep-konsep Dasar IPA & Pendidikan IPA SD”. Model itu diujikan melalui dosen PGSD, dua model pada semester kedua dan tiga model pada semester ketiga.

Penyajian pengalaman pembelajaran IPA dalam bentuk perkuliahan terpadu dengan berbagai aktivitas, dapat menjadikan mahasiswa calon guru memperoleh kepuasan maksimal. Kepuasan yang mereka peroleh diantaranya ditunjukkan dalam peningkatan kemampuan mengajar IPA untuk SD. Lima model

mengajar tersebut dalam penerapannya pada pendidikan prajabatan guru SD diketahui dapat meningkatkan prestasi mahasiswa dalam menguasai konsep-konsep dasar dan prinsip-prinsip proses pembelajaran IPA. Para mahasiswa calon guru SD tersebut menganggap demonstrasi yang diperagakan dosen tentang bagaimana mengajar IPA di SD dan kesempatan untuk melakukan latihan mengajar melalui *peer-teaching* dapat membantu mereka menerapkan teori ke dalam praktek (Hinduan, *et al.*, 2001).

Namun demikian, dalam usahanya untuk membantu memecahkan permasalahan pendidikan prajabatan guru SD, hasil penelitian tersebut masih memiliki beberapa kelemahan yang perlu ditindaklanjuti pemecahannya, misalnya dianggap kurang memadai untuk memberikan kesimpulan yang komprehensif. Oleh karena itu, penelitian perlu dilanjutkan untuk menguji model-model tersebut untuk satu semester berikutnya. Uji dimaksudkan untuk meneliti apakah model tersebut dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa calon guru SD dalam mengajar IPA.

Prasetyo (2004) menindaklanjuti penelitian yang telah dilakukan Hinduan *et al.* (2001), melalui studi pendahuluan yang meliputi: dokumentasi, analisis kurikulum, observasi kelas, interview dosen dan mahasiswa calon guru, dan *design* yang ditempuh sebagai bagian tahap R & D. Diketahui bahwa dalam matakuliah tunggal “Konsep-konsep Dasar IPA dan Pendidikan IPA SD” terdapat tujuh model mengajar dalam bentuk perkuliahan terpadu yang memadai disajikan untuk satu semester. Urutan tujuh topik model mengajar tersebut disajikan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1. Urutan 7 Topik Model Mengajar untuk Perkuliahan Terpadu Satu Semester **)

Nomor Paket Perkuliahan	Topik Inti			
	Pendidikan IPA SD	Konsep Dasar IPA	IPA SD	Pengayaan
1*	Asesmen Pendidikan IPA: Perumusan TP & Butir Soal	Klasifikasi	Klasifikasi	Klasifikasi
2*	Tematik/Terpadu	Makanan	Makanan	Makanan
3	Pendekatan Diskoveri-Inkuiri	Batuan	Batuan	Batuan
4	Pendekatan Konstruktivistik	Zat	Zat	Zat
5*	Asesmen Pendidikan IPA: Jenis dan Pembuatan Alat Penilaian	Kelistrikan	Kelistrikan	Kelistrikan
6*	Membuat Alat IPA Sederhana	Cahaya	Cahaya	Cahaya
7*	Keterampilan Proses IPA Lanjut/Terpadu	Kemagnetan	Kemagnetan	Kemagnetan

Keterangan:

*) Hasil pengembangan dan penelitian Hinduan, *et al.* (2001).

***) Juga menjadi urutan tujuh topik pasangan model mengajar dalam perkuliahan terpisah, hasil pengembangan dan penelitian Prasetyo (2004).

Dari hasil kajian yang dilakukan oleh Prasetyo (2004) diperoleh hasil antara lain: 1) di D-II PGSD, materi Pendidikan IPA SD untuk meningkatkan kemampuan mengajar IPA lebih efektif disajikan terintegrasi dengan Konsep-konsep Dasar IPA daripada dalam bentuk perkuliahan terpisah; 2) bidang studi IPA yang diperoleh mahasiswa pengguna model mengajar terpadu mewujudkan *science is fun* yang patut dicontoh di sekolah; 3) asesmen dan pendekatan konstruktivistik dapat dipadukan dengan semua konsep IPA; pendekatan tematik dapat dipadukan dengan konsep IPA yang bersifat nyata dan holistik; pendekatan

penemuan (*discovery*) seperti halnya keterampilan dasar proses IPA perpaduannya dengan konsep IPA untuk kelas rendah, sedangkan pendekatan inkuiri dan keterampilan lanjut proses IPA dengan konsep IPA untuk kelas tinggi; dan pembuatan alat-alat IPA sederhana untuk semua konsep IPA yang konkret; 4) mahasiswa pengguna model terpisah menganggap ceramah belum memadai, sedangkan pengguna model terpadu menganggap strategi demonstrasi, diskusi, penyusunan rencana pelajaran, *peer teaching*, dan pengayaan (D2P3) memuaskan.

Berdasarkan hasil penelitian pada program D-II PGSD Prajabatan, penelitian yang serupa dirasa perlu dilaksanakan pada program PGSD dalam Jabatan yaitu dengan mengembangkan model pembelajaran IPA untuk diujicobakan dalam satu semester berikutnya. Hasil penelitian yang dilakukan pada D-II Prajabatan menunjukkan bahwa materi sains dan cara mengajarkannya lebih efektif hampir dalam semua aspek yang diteliti bila diajarkan secara terpadu. Dengan karakteristik yang dimiliki program PGSD dalam jabatan yang menerapkan sistem belajar jarak jauh (SBJJ), ingin diteliti apakah kajian yang serupa akan memberikan hasil yang memuaskan seperti halnya pada program D-II PGSD Prajabatan.

Pada saat ini, ada kecenderungan jumlah mahasiswa yang mengikuti program D-II PGSD UT menurun, bahkan di UPBJJ-UT tertentu program D-II PGSD UT sedang di *phasing-out*, sedangkan mahasiswa yang mengikuti program S1 PGSD UT cenderung mengalami peningkatan. Dengan mempertimbangkan *trend* tersebut, maka penelitian ini akan menjadi lebih bermanfaat bila dilaksanakan pada mahasiswa S1 PGSD UT. Akan tetapi, model pembelajaran

yang diterapkan di D-II PGSD UT tidak dapat diterapkan begitu saja di S1 PGSD UT, mengingat target pembelajarannya berbeda, sehingga program ini perlu dikemas ulang dan sebagai salah satu aspek pengayaan untuk mahasiswa S1 PGSD UT adalah strateginya dengan jalan mengintegrasikan antara konten IPA dan cara mengajarkannya di SD.

Penick (Hinduan & Setia Adi, 1997), salah seorang konsultan *Primary School Teacher Development Project*, menyarankan bahwa metode dan materi perkuliahan sebaiknya disajikan secara harmonis/terpadu. Kalau memungkinkan pendidikan IPA dapat diajarkan pada setiap semester. Praktik mengajar seharusnya menjadi bagian yang sangat penting dalam program dan harus disupervisi. Hal ini juga dapat dijadikan rujukan akan pentingnya melaksanakan kajian yang serupa pada program S1 PGSD UT.

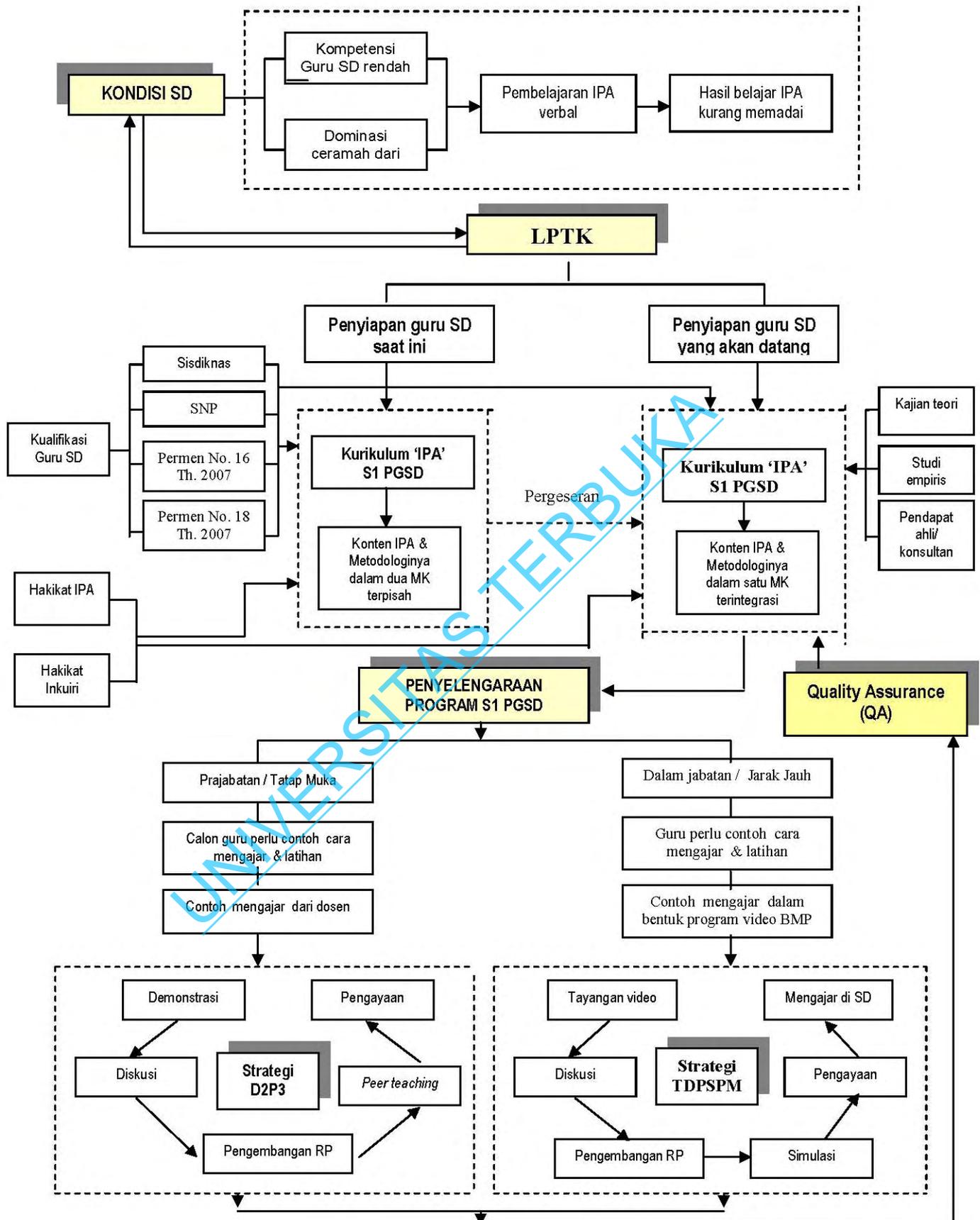
Program S1 PGSD merupakan kelanjutan dari program D-II PGSD yang dimaksudkan untuk membantu para guru lulusan D-II PGSD (Guru Kelas) guna mengembangkan dan meningkatkan kualitas diri menjadi guru SD yang profesional (Pedoman Pengelolaan PGSD UT, 2005). Dalam UU No. 20 Tahun 2003, PP No. 19 Tahun 2005, Permen No. 16 Tahun 2007, dan Permen No. 18 Tahun 2007, disebutkan bahwa pendidik pada SD/MI, atau bentuk lain yang sederajat, harus memiliki kualifikasi akademik pendidikan minimum diploma empat (D-IV) atau sarjana (S1). Hal ini berarti bahwa pada saat yang akan datang lulusan D-II PGSD sudah tidak memadai lagi untuk mengajar di SD, walaupun dalam kenyataannya masih ada guru-guru SD yang berijasah D-I, D-II, dan bahkan ada yang masih tamatan SLTA (Kuswaya, 1997). Dengan

mempertimbangkan beberapa kondisi di atas, maka hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang sangat bermanfaat bagi peningkatan profesionalisme guru dalam mengajarkan IPA setelah mereka menamatkan studinya pada program S1 PGSD UT.

Interaksi antara dosen/tutor dengan mahasiswa/tutee pada program PGSD UT tidak seintensif interaksi yang dilakukan oleh dosen pada program PGSD prajabatan. Untuk mengantisipasi keterbatasan waktu interaksi tersebut maka dalam penelitian ini demonstrasi tentang cara memadukan materi dengan cara mengajarkannya di SD yang di dalam program PGSD prajabatan dilaksanakan langsung oleh dosen, digantikan dengan menggunakan tayangan program video Buku Materi Pokok (BMP) yang dirancang khusus untuk itu. Adapun model pembelajaran dalam penelitian ini menggunakan strategi Tayangan program video, Diskusi, Penyusunan RP, Simulasi mengajar teman sejawat, Pengayaan, dan Mengajar riil di SD (strategi TDPSPM) dengan langkah-langkah kegiatan yang meliputi: 1) menayangkan program video BMP yang berisikan seorang guru yang memodelkan pembelajaran IPA di SD, dengan memadukan antara materi IPA dengan cara mengajarkannya di SD, dalam hal ini tutor menyiapkan sumber-sumber yang diperlukan dan para mahasiswa menyimak tayangan yang diberikan; 2) mendiskusikan materi yang ditayangkan dalam program video BMP, dengan tutor memfasilitasi diskusi dan para mahasiswa berbagi ide, pengalaman, dan pendapat tentang materi video yang ditayangkan; 3) menyusun rencana pembelajaran (RP), yaitu para mahasiswa ditugasi untuk mengembangkan RP merujuk pada materi IPA SD (diharapkan untuk mengembangkan materi yang

berbeda-beda) di bawah bimbingan tutor; 4) melakukan simulasi antar mahasiswa (*peer teaching*) untuk mengajarkan materi dengan menggunakan RP yang telah mereka susun secara bergilir dan tutor melakukan observasi dan mengomentari simulasi mahasiswa untuk perbaikan; 5) memberikan pengayaan materi, dalam hal ini materi pengayaan disesuaikan dengan materi IPA yang akan diajarkan yang tidak terlalu akademis, akan tetapi pengayaan hendaknya melatarbelakangi pengetahuan yang berkaitan langsung dengan kebutuhan pengajaran IPA di SD; dan 6) mengajarkan IPA dalam suasana riil di SD berdasarkan RP yang telah direvisi hasil simulasi dalam *peer teaching* dengan tujuan untuk melihat implementasinya di kelas.

Secara umum melalui penelitian ini dikaji apakah penggunaan model pembelajaran IPA dengan menggunakan strategi tayangan program video, diskusi, penyusunan RP, simulasi mengajar teman sejawat, pengayaan, dan mengajar riil di SD (strategi TDPSPM) dapat meningkatkan kemampuan mengajarkan IPA di SD para mahasiswa program S1 PGSD UT. Dalam model ini, pembelajaran lebih difokuskan pada cara mengajarkan IPA secara efektif (Rutherford & Ahlgren, 1990), serta mengajar dengan konsep "*less is more*" (Charbonneau & Reider, 1995).



Gambar 1.1. Kerangka berpikir penelitian

B. Perumusan Masalah

1. Rumusan Masalah

Masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

“Bagaimanakah keefektifan model pembelajaran dengan menggunakan strategi tayangan video Buku Materi Pokok (BMP), diskusi, pengembangan rencana pembelajaran (RP), simulasi, pengayaan, dan mengajar riil di SD (TDPSPM) untuk meningkatkan kemampuan mengajar IPA mahasiswa S1 PGSD UT yang belajar melalui Pendidikan Tinggi Jarak Jauh (PTJJ)?”

2. Pertanyaan penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, pertanyaan penelitian ini adalah:

- a. Bagaimanakah cara mengajarkan IPA yang sesuai bagi mahasiswa S1 PGSD UT?
- b. Prinsip-prinsip apakah yang diperlukan dalam memadukan topik-topik matakuliah konsep dasar IPA dan cara mengajarkannya di SD?
- c. Bagaimanakah dampak strategi pembelajaran TDPSPM dalam tutorial terhadap kinerja guru dalam mengajarkan IPA di SD?
- d. Bagaimanakah tanggapan mahasiswa S1 PGSD UT tentang strategi TDPSPM yang digunakan dalam pembelajaran IPA?
- e. Apakah penggunaan model pembelajaran IPA terpadu dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa SD?
- f. Apakah penggunaan model pembelajaran IPA terpadu dapat mewujudkan konsep “*science is fun*” di SD?

- g. Bagaimanakah efektifitas strategi TDPSPM dalam usaha untuk meningkatkan kemampuan mengajar IPA mahasiswa S1 PGSD UT?

C. TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji keefektifan model pembelajaran dengan menggunakan strategi tayangan video Buku Materi Pokok (BMP), diskusi, pengembangan rencana pembelajaran (RP), simulasi, pengayaan, dan mengajar riil di SD (TDPSPM) untuk meningkatkan kemampuan mengajar IPA mahasiswa S1 PGSD UT yang belajar melalui Pendidikan Tinggi Jarak Jauh (PTJJ).

Lebih khusus penelitian ini bertujuan untuk:

1. Memperoleh cara mengajarkan IPA yang sesuai untuk mahasiswa S1 PGSD UT.
2. Menentukan prinsip-prinsip yang diperlukan dalam memadukan topik-topik matakuliah konsep dasar IPA dan cara mengajarkannya di SD.
3. Mengetahui dampak strategi pembelajaran dalam tutorial terhadap kinerja guru dalam pembelajaran IPA di SD.
4. Mendapat gambaran tentang tanggapan mahasiswa S1 PGSD UT terhadap model pembelajaran IPA yang digunakan.
5. Mendapat gambaran apakah dengan menggunakan model pembelajaran IPA terpadu dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa SD.
6. Mendapat gambaran apakah dengan menggunakan model pembelajaran IPA terpadu dapat mewujudkan konsep "*science is fun*" di SD.
7. Mendapat gambaran tentang efektifitas strategi TDPSPM dalam usaha untuk meningkatkan kemampuan mengajar IPA mahasiswa S1 PGSD UT.

D. MANFAAT PENELITIAN

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi peneliti, praktisi pendidikan, dan pengambil kebijakan.

1. Manfaat hasil penelitian bagi peneliti (*researchers*):

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan bahan masukan bagi peneliti untuk melakukan penelitian lanjutan tentang dampak pemodelan pembelajaran IPA di S1 PGSD UT terhadap peningkatan kemampuan guru mengajarkan IPA di SD untuk aspek-aspek yang lainnya.

2. Manfaat hasil penelitian bagi praktisi pendidikan (*practitioners*):

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan bahan masukan bagi guru SD maupun dosen S1 PGSD UT dalam usaha untuk mengembangkan pemodelan atau percontohan tentang cara memadukan materi IPA SD dengan cara mengajarkannya di SD.

3. Manfaat hasil penelitian bagi pengambil kebijakan (*policy makers*):

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan bahan masukan untuk pengembangan kurikulum dan peningkatan mutu program penyetaraan program S1 PGSD dalam jabatan maupun prajabatan.

BAB II

PEMBELAJARAN IPA MELALUI PTJJ

Permasalahan yang diuraikan dalam pendahuluan didekati dengan menggunakan kajian pustaka yang berkaitan dengan: (1) Program penyetaraan guru sekolah dasar (PGSD); (2) Standar kompetensi guru SD; (3) Penyelenggaraan program PGSD melalui pendidikan tinggi jarak jauh (PTJJ) dengan sub bagian hakikat dan karakteristik PTJJ, beberapa bentuk pelatihan guru (*In-Service Teachers Training*) di berbagai negara penyelenggara PTJJ, penyelenggaraan program PGSD melalui PTJJ di Indonesia; (4) Beberapa pendekatan pengajaran IPA di SD; (5) Program video BMP sebagai media pembelajaran dalam PTJJ; dan (6) Ruang lingkup matakuliah IPA program studi S1 PGSD UT. Adapun uraian untuk setiap bahasan dan sub bahasan adalah sebagai berikut.

A. Program Penyetaraan Guru Sekolah Dasar (PGSD)

Sejalan dengan kebijakan pemerintah dalam upaya untuk meningkatkan kualitas guru SD, melalui Surat Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor: 0854/U/1989, kualifikasi formal guru SD ditingkatkan dari jenjang SLTA menjadi jenjang Diploma II (D-II). Dengan keluarnya kebijakan peningkatan kualifikasi tersebut, FKIP - Universitas Terbuka, bekerja sama dengan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah (Dirjen Dikdasmen), ditugasi untuk menyelenggarakan Program Penyetaraan D-II Guru SD, melalui keputusan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (Dirjen Dikti) Nomor: 16/Kep/Dikti/1990.

Penyelenggaraan program penyetaraan D-II PGSD Guru Kelas adalah salah satu upaya untuk meningkatkan kualifikasi guru SD bagi para guru yang masih berpendidikan setingkat SLTA (SPG, SGO, SGA) menjadi setingkat D-II. Melalui program ini, diharapkan para guru SD dapat meningkatkan kualitas akademik dan kemampuan profesional mengajarnya dari setingkat SLTA menjadi setara D-II tanpa meninggalkan tugasnya sehari-hari sebagai guru di SD. Meskipun ditugasi untuk belajar, mereka masih tetap diwajibkan untuk melaksanakan tugas mereka mengajar sehari-hari. Sistem belajar yang sesuai bagi guru SD untuk belajar tanpa meninggalkan tugas mengajar mereka sehari-hari adalah dengan menggunakan sistem belajar jarak jauh (SBJJ) atau program tersebut menggunakan pendekatan belajar jarak jauh (Depdikbud, 1992). Proses pembelajaran dalam SBJJ mengandalkan pada proses belajar mandiri dengan didukung kegiatan tutorial dan pemanfaatan berbagai bentuk media dan teknologi komunikasi. Sasaran program penyetaraan adalah meningkatkan kualitas dan kemampuan guru agar dapat melaksanakan tugas sesuai dengan pola hidup dan pola pikir manusia yang selaras dengan perkembangan ilmu dan teknologi (Depdikbud, 1995).

Program PGSD dikembangkan atas seperangkat kemampuan yang dipersyaratkan di dalam melaksanakan tugas-tugas mengajar yang harus dikuasai oleh guru. Berkenaan dengan hal itu, tujuan yang ingin diwujudkan melalui penyelenggaraan Program PGSD di UT adalah untuk: (1) meningkatkan kemampuan dan kualifikasi guru sekolah dasar; (2) mengembangkan kemampuan dan sikap inovatif untuk melakukan pembaharuan dalam pendidikan sekolah dasar

secara terus menerus; (3) membantu meningkatkan kualitas pendidikan dasar.

Dengan mengacu pada tujuan yang diemban, Program S1 PGSD bertujuan untuk meningkatkan kualifikasi guru SD, terutama yang berkaitan dengan peningkatan kemampuan profesional. Sesuai dengan kompetensi yang diharapkan dan tujuan program, guru SD lulusan Program S1 PGSD diharapkan memiliki profil: (1) penguasaan bidang keilmuan yang diajarkan di SD secara utuh, baik yang terkait dengan substansi maupun metodologi keilmuan; (2) kemampuan menerapkan pengelolaan pembelajaran yang mendidik di SD berdasarkan prinsip-prinsip etika, moral, dan keilmuan, serta mempertanggungjawabkannya secara ilmiah; (3) kemampuan menganalisis dan memecahkan permasalahan pendidikan di SD; (4) kemampuan menciptakan tatanan sosial budaya sekolah yang memungkinkan terjadinya proses pengembangan pribadi siswa secara utuh; (5) kemampuan mengembangkan diri secara mandiri dan terus menerus sehingga dapat mengapresiasi ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK), serta berpikir dan bertindak sebagai sarjana pendidikan dasar; (6) mengelola dan mengembangkan penyelenggaraan pendidikan di tingkat sekolah dasar.

B. Standar Kompetensi Guru SD

Tilaar (1998) dalam laporan hasil evaluasi diri program S1 PGSD UT (2004) menyatakan bahwa profil guru abad 21 yang profesional adalah guru yang mempunyai dasar ilmu pengetahuan yang kokoh, memiliki kepribadian matang dan berkembang, mempunyai keterampilan dalam membangkitkan motivasi peserta didik, dan serius memperhatikan pengembangan profesinya secara berkesinambungan. Sebagai seorang profesional, guru dituntut untuk memiliki

kemampuan keilmuan yang kokoh. Kemampuan ini tidak dapat diperoleh sekaligus, melainkan melalui pendidikan berkelanjutan dan latihan-latihan khusus, antara lain melalui jenjang pendidikan sarjana. Kondisi tersebut juga berlaku pada guru SD. Pandangan ini diperkuat oleh pernyataan Joni (1992) dalam laporan yang sama menyatakan bahwa pendidikan guru SD seyogianya dikembangkan sampai tingkat sarjana sehingga struktur ketenagaan yang diperlukan untuk meningkatkan mutu layanan ahli di jenjang sekolah dasar dapat dipenuhi.

Dalam Perpu No. 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan (SNP) pasal 29 ayat (2), disebutkan bahwa pendidik pada SD/MI, atau bentuk lain yang sederajat harus memiliki: a) kualifikasi akademik pendidikan minimum diploma empat (D-IV) atau sarjana (S1); b) latar belakang pendidikan tinggi di bidang pendidikan SD/MI, kependidikan lain, atau psikologi; dan c) sertifikat profesi guru untuk SD/MI.

Dalam Perpu yang sama, pasal 28 ayat (3), disebutkan bahwa kompetensi sebagai agen pembelajaran pada jenjang pendidikan dasar dan menengah serta pendidikan anak usia dini meliputi: a) Kompetensi pedagogik; b) Kompetensi kepribadian; c) Kompetensi profesional; dan d) Kompetensi sosial. Ketentuan tentang standar kualifikasi akademik dan kompetensi guru juga diatur dalam Permen No. 16 Tahun 2007 dan Permen No. 18 Tahun 2007.

Kompetensi pedagogik adalah kemampuan mengelola pembelajaran peserta didik yang meliputi pemahaman terhadap peserta didik, perancangan dan pelaksanaan pembelajaran, evaluasi hasil belajar, dan pengembangan peserta didik untuk mengaktualisasikan berbagai potensi yang dimilikinya. Kompetensi

kepribadian mencakup kemampuan kepribadian yang mantap, stabil, dewasa, arif, dan berwibawa, menjadi teladan bagi peserta didik, dan berakhlak mulia. Kompetensi profesional adalah kemampuan penguasaan materi pembelajaran secara luas dan mendalam yang memungkinkannya membimbing peserta didik memenuhi standar kompetensi yang ditetapkan dalam Standar Nasional Pendidikan. Kompetensi sosial adalah kemampuan pendidik sebagai bagian dari masyarakat untuk berkomunikasi dan bergaul secara efektif dengan peserta didik, sesama pendidik, tenaga kependidikan, orang tua/wali peserta didik, dan masyarakat sekitar (SNP, 2005).

C. Penyelenggaraan Program PGSD Melalui PTJJ

1. Hakikat dan Karakteristik Pendidikan Tinggi Jarak Jauh

Pendidikan tinggi jarak jauh (PTJJ) memiliki perjalanan yang berliku-liku, penuh kontroversi dan bahkan pada awalnya sangat tidak populer di kalangan akademik. Dalam perjalanan sejarahnya selama hampir dua abad, PTJJ telah berkembang pesat menggunakan beraneka ragam media dalam proses pembelajaran, serta mampu menunjukkan diri sebagai metode pendidikan yang efektif dan berkualitas. Terdapat tiga prinsip yang harus dipenuhi secara konsisten dalam penyelenggaraan PTJJ yaitu otonomi dan kemandirian belajar; penerapan manajemen industri dalam pengembangan dan pendistribusian bahan pembelajaran; serta interaksi dan komunikasi melalui media (Sewart, Keegan & Holberg, 1983; Wedemeyer, 1971; More, 1983; Peters, 1983; Holmberg, 1983; dalam Wahyono, dkk., 2004).

Pendidikan jarak jauh telah dilaksanakan secara luas di berbagai negara seperti Inggris, Kanada, Amerika Serikat, Australia, Hongkong, Jepang, Republik Rakyat Cina, Malaysia, Filipina, dan Spanyol. Tingkat pendidikan yang ditawarkan bervariasi mulai dari tingkat sekolah dasar, sekolah menengah sampai pendidikan tinggi. Pada level pendidikan tinggi, program yang ditawarkan juga bervariasi mulai dari program sertifikat, diploma, sarjana, sampai tingkat pascasarjana, dalam berbagai disiplin ilmu (Suparman & Zuhairi, 2004).

Pendidikan Tinggi Jarak Jauh (PTJJ) dibangun atas dasar pemikiran bahwa setiap warga masyarakat memiliki hak dasar dan kesempatan yang sama untuk mengikuti pendidikan tinggi yang diperlukan untuk mengembangkan diri, mampu bersaing dan meningkatkan kualitas hidup dalam era masyarakat modern berbasis pengetahuan. Disamping itu, PTJJ disediakan bagi warga masyarakat yang tidak sanggup mengikuti pendidikan tatap muka yang mengharuskan peserta didik untuk hadir dan mengikuti pembelajaran secara tatap muka di kampus. Perkembangan PTJJ ini sejalan dengan pemikiran pendidikan untuk semua, belajar sepanjang hayat, serta sebagai upaya pembentukan masyarakat belajar yang menjadi cita-cita dan harapan bangsa manapun di planet bumi (Zuhairi, 2004; dalam Wahyono, dkk., 2004).

2. Beberapa Bentuk Pelatihan Guru (*In-Service Teachers Training*) di Berbagai Negara Penyelenggara Pendidikan Jarak Jauh

Setiap negara menunjukkan keragaman dalam menerapkan pendidikan jarak jauh (PJJ) untuk meningkatkan kualifikasi maupun kualitas guru pada jenjang pendidikan dasar. Adanya keragaman tersebut dipengaruhi oleh faktor

geografi, demografi, tujuan pendidikan yang dianut, serta sumber daya termasuk sarana dan prasarana yang tersedia. Media pembelajaran yang digunakan pun beragam disesuaikan dengan beberapa kondisi tadi. Pada tahun 1982, diidentifikasi telah dilaksanakan lebih dari 60 program pendidikan jarak jauh yang ditujukan untuk guru. Pada tahun 1995, lebih dari 200 program pendidikan yang ditujukan untuk guru melalui pendidikan jarak jauh telah dilaksanakan baik di negara maju maupun di negara berkembang (Robinson, 1996).

Di negara-negara yang sedang berkembang, PJJ secara luas telah digunakan untuk pendidikan guru. Di Francophone Afrika, lebih dari $\frac{3}{4}$ dari matakuliah-matakuliah yang ditawarkan dalam pendidikan jarak jauh ditujukan untuk guru. Di Anglophone Afrika, sekitar $\frac{1}{2}$ dari matakuliah-matakuliah yang ditawarkan dalam pendidikan jarak jauh ditujukan untuk guru. Kenya di kawasan Afrika, pada tahun 1969 dan 1972 telah melaksanakan program PJJ untuk meningkatkan kualitas guru. Program ini dikelola oleh *The Kenya Institute of Education* dan *The Correspondence Unit of The University of Nairobi*. Lebih dari 10.000 guru telah berhasil mengikuti program ini. Mereka menggunakan bahan ajar cetak, radio, dan menghadiri program pertemuan tatap muka di daerah. Sementara itu di Nigeria, pada tahun 1980 diperkirakan ada 70% dari 360.000 guru yang tidak terlatih. Program pelatihan guru dilaksanakan oleh *The National Teacher Institute (NTI)*. Bahan ajar utama yang mereka gunakan adalah bahan ajar cetak dan dalam perkembangan selanjutnya dilakukan pengintegrasian program televisi dalam pembelajaran (Suparman & Zuhairi, 2004).

Di Asia, pendidikan jarak jauh telah dilaksanakan untuk pelatihan guru

maupun pengembangan profesional guru dengan menggunakan kombinasi yang bervariasi dari media radio, televisi, dan bahan ajar. *The School Broadcast Program* (SBP) dimulai tahun 1959 bekerjasama dengan *Philippine Broadcasting Services* telah melayani guru dengan cara memberikan bahan ajar pengayaan yang mutakhir melalui radio. Sekolah yang mengikuti program ini dilengkapi dengan radio. Adapun kegiatan yang dilakukan oleh guru antara lain melakukan kegiatan persiapan, mendengarkan siaran bersama siswa, melakukan kegiatan akhir, dan membuat laporan evaluasi. India juga melakukan hal yang serupa untuk meningkatkan kualitas guru. Bahan kuliah utama adalah bahan ajar cetak dan didukung oleh program radio, kaset audio, dan video. Cina sama halnya dengan negara-negara di Asia lainnya, juga memiliki beberapa kekurangan dalam bidang pendidikan. PJJ di Cina digunakan untuk melatih personel termasuk personel dari lembaga pendidikan. Mereka menggunakan radio dan televisi sebagai media utama untuk menyiarkan program-programnya melalui Central China Television (CCTV) serta stasiun lokal radio dan televisi ke seluruh dunia. Sejak tahun 1969, di Thailand telah dilaksanakan kursus korespondensi untuk menatar guru dengan didukung program radio dan kaset audio (Suparman & Zuhairi, 2004).

Di beberapa wilayah Amerika Latin (misalnya, Brasilia dan Kolumbia) telah terjadi peningkatan penggunaan pendidikan jarak jauh untuk keperluan pelatihan dan peningkatan kualifikasi guru. Sama halnya dengan penyelenggaraan pendidikan jarak jauh untuk peningkatan kualifikasi maupun kualitas guru di Afrika maupun di Asia, penyelenggaraan pendidikan jarak jauh di beberapa wilayah Amerika Latin telah dilaksanakan untuk pelatihan guru maupun

pengembangan profesional guru dengan menggunakan kombinasi yang bervariasi dari penggunaan radio, televisi, dan bahan ajar (Robinson, 1996).

Demikian halnya dengan negara-negara maju, PJJ juga diselenggarakan untuk menatar dan meningkatkan kualifikasi guru. University of New England telah menawarkan PJJ untuk meningkatkan kualifikasi dan kualitas guru mulai tahun 1955. Badan pengembangan anak di Washington DC Amerika, merencanakan program khusus yang ditujukan untuk meningkatkan kemampuan para guru melalui program yang disubsidi oleh pemerintah yang disebut “*Head-Start-Program*” di seluruh Amerika. Di Korea, untuk memenuhi kebutuhan akan pembelajaran yang fleksibel dan pelatihan guru yang interaktif, pemerintah Korea membuat pusat pelatihan guru secara cyber (*Cyber Teacher Training Center, CTTC*) pada musim panas tahun 1997 (Jung, 2001). Program pelatihan guru-guru di negara maju telah mengkombinasikan berbagai macam media meliputi media audio, video, televisi, dan komputer.

3. Penyelenggaraan Program PGSD Melalui PTJJ di Indonesia

Embrio pendidikan jarak jauh (PJJ) di Indonesia diselenggarakan dalam bentuk sistem belajar korespondensi, sebagaimana halnya yang terjadi di beberapa negara lain di dunia. Secara resmi, PJJ di Indonesia dimulai dengan didirikannya Balai Kursus Tenaga Pendidikan Guru (BKTPG) di Jl. Cipto No. 9 Bandung pada tahun 1950. Dalam perkembangan selanjutnya, PJJ terus tumbuh dengan pesat di berbagai sektor pendidikan. Di Indonesia, konteks perkembangan PJJ tidak terpisahkan dari upaya pemenuhan kebutuhan pendidikan nasional serta dipengaruhi oleh berbagai kecenderungan perkembangan global, misalnya

penggunaan ICT dalam pembelajaran.

Bahkan secara yuridis keyakinan masyarakat, pemerintah, dan pembuat undang-undang tentang manfaat dan kontribusi nyata PJJ dalam membantu mencerdaskan bangsa dinyatakan secara eksplisit dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Pasal 31 dalam undang-undang tersebut secara khusus berkaitan dengan pendidikan jarak jauh (PJJ). Terdapat 4 ayat dalam Pasal 31 yang secara spesifik mengakomodasi PJJ, yaitu: (1) Pendidikan jarak jauh dapat diselenggarakan pada semua jalur, jenjang, dan jenis pendidikan; (2) Pendidikan jarak jauh berfungsi memberikan layanan pendidikan kepada kelompok masyarakat yang tidak dapat mengikuti pendidikan secara tatap muka atau reguler; (3) Pendidikan jarak jauh diselenggarakan dalam berbagai bentuk, modus, dan cakupan yang didukung oleh sarana dan layanan serta sistem penilaian yang menjamin mutu lulusan sesuai dengan standar nasional pendidikan; dan (4) Ketentuan mengenai penyelenggaraan pendidikan jarak jauh sebagaimana dimaksud pada ayat (1), ayat (2), dan ayat (3) diatur lebih lanjut dengan Peraturan Pemerintah (SNP, 2005).

Universitas Terbuka (UT), sampai saat ini merupakan PTJJ yang menawarkan program-program pendidikan modus tunggal (Suparman dan Zuhairi, 2004). UT menyelenggarakan pendidikannya melalui SBJJ. Dalam SBJJ, interaksi antara mahasiswa dengan dosennya ditandai dengan keterpisahan jarak secara fisik. Pembelajaran dilaksanakan dengan mediasi bahan ajar, baik bahan ajar cetak maupun non cetak. Karakteristik pembelajaran seperti ini menuntut mahasiswa untuk memiliki kemandirian yang tinggi dalam belajar. Kemandirian

disini artinya segenap inisiatif dan ihtiar belajar sepenuhnya ditentukan oleh mahasiswa itu sendiri.

Namun demikian, tidak semua mahasiswa secara cepat dapat mengadopsi konsep belajar mandiri sebagai budaya mereka. Terlebih-lebih bagi mereka yang memiliki minat dan kebiasaan membaca tidak terlalu tinggi, serta terbiasa dalam kultur belajar tatap muka dan terbimbing. Dalam belajar mandiri, mahasiswa dituntut memiliki prakarsa sendiri dalam mempelajari bahan belajar, mengerjakan Tugas Mandiri (TM), memantapkan keterampilan dan menerapkan pengalaman belajarnya di lapangan dan pekerjaan (Pedoman Penyelenggaraan PS S1 PGSD UT, 2004). Untuk mengatasi beberapa kendala tadi, UT menyediakan berbagai layanan akademik, di antaranya berupa tutorial tatap muka bagi para mahasiswanya, khususnya mahasiswa program S1 PGSD. Tutorial ini dirancang agar dapat membantu mahasiswa dalam menguasai kompetensi yang dipersyaratkan dari suatu matakuliah.

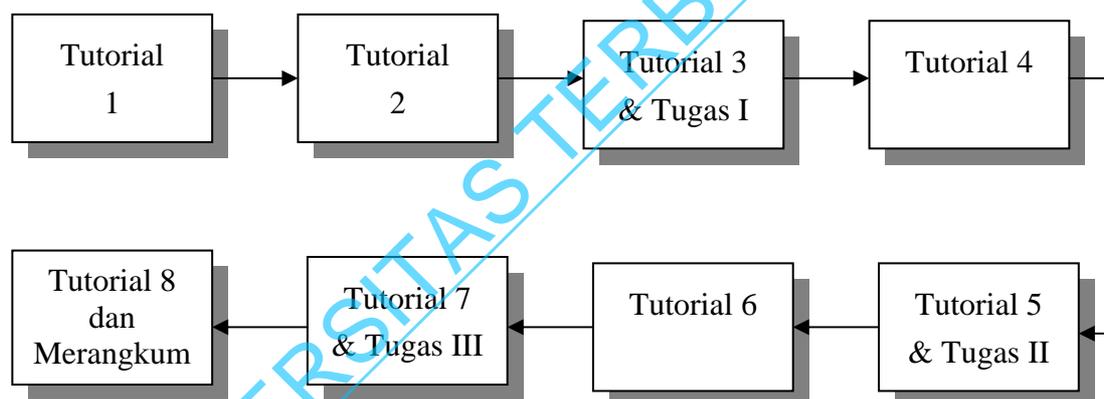
Program Studi (PS) S1 PGSD yang dibuka oleh UT pada masa registrasi 2002.1 ditujukan bagi para guru SD lulusan D II PGSD untuk meningkatkan wawasan akademik dan profesionalismenya dalam mengantisipasi peningkatan kualifikasi guru SD di masa mendatang. Persyaratan masuk untuk PS S1 PGSD UT meliputi: 1) Lulusan D II PGSD Guru Kelas (baik dari program pendidikan prajabatan maupun dalam jabatan/penyetaraan) yang telah bekerja sebagai guru kelas di SD; 2) Berstatus Pegawai Negeri Sipil (PNS); 3) Mendapat izin dari Kepala Sekolah tempat mengajar; dan 4) Memenuhi persyaratan lain yang ditentukan oleh pemberi beasiswa (untuk mahasiswa penerima beasiswa), Katalog

UT 2004 (2004).

Program S1 PGSD UT dalam struktur organisasi UT berada di bawah tanggung jawab Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP), khususnya Jurusan Ilmu Pendidikan. Program S1 PGSD merupakan program lanjutan dari program D-II PGSD. Kedua program ini tidak terpisah tetapi menjadi satu dalam program PGSD yang mencakup D-II dan S1 PGSD. Hal ini sesuai dengan surat Komisi Disiplin Ilmu Pendidikan nomor: 538/Skr/DPT-KDI.Pd/VII/2000 tertanggal 26 Juli 2000 kepada UT tentang pembukaan program S1 PGSD yang menyatakan bahwa calon mahasiswa program S1 PGSD harus memiliki ijazah D-II PGSD.

Untuk menjaga kualitas program, proses pembelajaran dalam bentuk tutorial menjadi sangat penting. Dengan jumlah mahasiswa yang relatif besar, sedangkan jumlah tutor yang tersedia di Unit Program Belajar Jarak Jauh (UPBJJ) UT terdistribusi tidak merata dari sisi jumlah maupun kualitasnya. Untuk itu, telah diupayakan kerja sama dengan berbagai pihak, terutama PTN setempat dalam penyediaan tenaga tutor yang berkualitas. Konsep “tutorial” seringkali diterjemahkan sebagai “kuliah” dalam pembelajaran tatap muka. Untuk mengantisipasi artikulasi yang kurang pas terhadap konsep “tutorial”, FKIP-UT melakukan serangkaian pelatihan tutorial bagi dosen-dosen dari perguruan tinggi tatap muka yang menjadi tutor di program S1 PGSD UT. Kondisi geografis Indonesia juga turut mempengaruhi pelaksanaan program S1 PGSD. Beberapa daerah masih relatif sukar terjangkau, sehingga memerlukan penanganan dan pengelolaan waktu yang berbeda dari daerah lainnya.

Untuk membantu mahasiswa S1 PGSD dalam mempersiapkan tutorial, maka disusun alur kegiatan tutorial dan tugas dengan memperhatikan ketentuan sebagai berikut. Pertama, terdapat 8 kali pertemuan untuk setiap matakuliah. Kedua, satu kali pertemuan ekuivalen dengan 120 menit. Ketiga, pada pertemuan ketiga, kelima, dan ketujuh mahasiswa akan mengerjakan tugas di kelas selama 60 menit. Tugas tersebut dibuat oleh tutor dan bersifat aplikasi/analisis/sintesis/evaluasi dari konsep yang dipelajari pada matakuliah yang ditutorialkan (Pedoman Pengelolaan Program PGSD, 2004). Adapun alur tutorial adalah sebagai berikut.



Bagan 2.1. Alur Tutorial dan Tugas Program S1 PGSD UT

Penilaian terhadap kualitas pembelajaran, hasil dan prestasi belajar mahasiswa secara keseluruhan dalam sistem belajar mandiri sebagian besar menjadi kewajiban dan tertumpu di pundak mahasiswa itu sendiri. Sementara itu, keberadaan tutor dalam kegiatan tutorial tatap muka relatif terbatas sesuai dengan kapasitasnya yang lebih banyak bertindak sebagai fasilitator. Dengan demikian, mahasiswa harus memiliki bekal kemampuan dalam mengelola pola pembelajaran hingga memantau hasil serta prestasi belajar masing-masing.

Tutorial adalah pemicu dan sekaligus pemacu proses belajar mahasiswa. Dari tutorial ini, mahasiswa diharapkan memiliki kemampuan dan kemauan untuk belajar, mengamati, berpikir, bersikap, dan berbuat dalam mempelajari substansi perkuliahan dengan baik. Pada dasarnya konsep tutorial relatif berbeda dengan kegiatan pembelajaran tatap muka, (PTDS1GSD, 2005). Perbedaan tersebut di antaranya sebagai berikut.

Tabel 2.1. Perbedaan antara Tutorial dan Pembelajaran Tatap Muka

TUTORIAL	PEMBELAJARAN TATAP MUKA
1. Interaksi tatap muka antara tutor dan tutee/mahasiswa terbatas	1. Interaksi tatap muka antara dosen sebagai pengajar dengan mahasiswa lebih leluasa.
2. Tutee dituntut untuk berupaya secara mandiri dalam belajar dan memecahkan persoalan substansi pelajaran atau kesulitan belajarnya.	2. Tuntutan kemandirian tidak setinggi pada tutorial.
3. Tutee dapat mengikuti dan memanfaatkan tutorial dengan baik apabila telah mempelajari substansi yang akan ditutorialkan.	3. Mahasiswa dapat mengikuti dan memanfaatkan perkuliahan meskipun belum siap dengan materi yang akan dikaji.
4. Hanya membahas substansi matakuliah esensial, strategis, dan tidak mudah dipahami dengan belajar sendiri oleh mahasiswa.	4. Cenderung membahas seluruh substansi matakuliah.
5. Berpusat pada mahasiswa	5. Berpusat pada dosen.

D. Beberapa Pendekatan Pengajaran IPA di SD

Berdasarkan kecenderungan yang ditemukan McDermot (1990) pada para guru, bahwa "Apabila mereka belajar melalui kuliah didominasi ceramah, walaupun bentuk perkuliahan ini tidak tepat, mereka akan ceramah pula kepada siswa mereka", maka model mengajar dalam perkuliahan harus diberikan yang

paling tepat dan bervariasi. Sesungguhnya ada dua kutub belajar dalam pendidikan, yaitu tabula rasa dan konstruktivisme. Menurut rujukan tabula rasa, siswa diibaratkan sebagai kertas putih yang dapat ditulisi apa saja atau ibarat wadah kosong yang dapat diisi apa saja oleh gurunya. Dengan kata lain, dalam rujukan tabula rasa siswa seakan-akan pasif dan memiliki keterbatasan dalam belajar. Sedangkan menurut rujukan konstruktivisme, setiap orang yang belajar sesungguhnya membangun pengetahuannya sendiri. Jadi siswanya aktif dan dapat meningkatkan diri dalam kondisi tertentu (Rustaman, 2003, dalam Sutarno, dkk, 2003; Lie, 2004).

Menurut *National Science Education Standard* (NRC, 1996) pengembangan profesional bagi guru sains perlu memadukan pengetahuan sains, pembelajaran, pedagogi, dan siswa. Selain itu pengembangan profesional guru sains juga perlu mengaplikasikan pengetahuan ke dalam pengajaran sains melalui penyelidikan dan inkuiri (NRC, 1996). Selanjutnya ditinjau dari tingkat kompleksitasnya, pembelajaran dengan inkuiri dibedakan menjadi tiga tingkatan (Trowbridge & Bybee, 1990, dalam NRC, 1998; Rustaman, 2003). Tingkatan pertama adalah pembelajaran penemuan (*discovery*). Tingkatan kedua adalah pembelajaran inkuiri terbimbing (*guided inquiry*). Tingkatan paling kompleks adalah inkuiri terbuka atau bebas (*open inquiry*). Oleh karena itu, perkuliahan bidang studi IPA pada pendidikan dalam jabatan guru SD sewajarnya menghindari dominasi ceramah dan menggunakan variasi cara-cara mengajarkan IPA yang tepat lainnya.

Pada dasarnya ilmu pengetahuan alam (IPA) atau sains dapat dipandang sebagai produk dan proses. Sebagai produk sains merupakan ilmu pengetahuan yang terstruktur yang diperoleh melalui proses aktif, dinamis dan eksploratif dari kegiatan induktif (Carin, 1997). Selanjutnya pembelajaran sains didasarkan pada rujukan konstruktivisme yang berpandangan bahwa belajar merupakan kegiatan membangun pengetahuan yang dilakukan sendiri oleh siswa berdasarkan pengalaman yang dimiliki sebelumnya (Ramsey, 1993). Melakukan kegiatan sains dengan kemampuan dasar bekerja ilmiah memberikan pemahaman terhadap pengetahuan, berpikir dasar dan berpikir tingkat tinggi, mengembangkan sikap kritis, logis, sistematis, disiplin, objektif, terbuka dan jujur, kooperatif, rasa ingin tahu, dan senang belajar sains. Kemampuan, sikap, dan keterampilan tersebut dapat menumbuhkan *'science disposition'*, yaitu keinginan, kesadaran dan dedikasi terhadap sains yang diperlukan dalam abad teknologi ini (Rustaman, 2005).

Keterampilan proses sains tidak dapat dipisahkan dari pembelajaran IPA berbasis inkuiri. Menurut Beyer (1971) melalui inkuiri, dimungkinkan pembelajaran yang melibatkan proses, produk atau pengetahuan (*content or knowledge*) dengan konteks dan nilai (*context, values, and affective*). Dengan kata lain, belajar konsep IPA saja atau belajar keterampilan saja (proses sains, berpikir kritis), tidak dapat memecahkan persoalan. Mengalami pembelajaran IPA yang memungkinkan siswa belajar aktif membangun konsep dan keterampilan sedemikian rupa terinternalisasi sehingga menjadi miliknya dan menjadi kebiasaannya, merupakan target yang perlu dituju dan dicapai oleh para pendidik,

termasuk pendidik di LPTK yang menyiapkan calon gurunya (Rustaman, 2005).

Belajar dalam kelompok (*cooperative learning*) perlu diperkenalkan baik pada perkuliahan di PGSD maupun dalam pembelajaran di SD. Dalam beberapa pendekatan pembelajaran yang dilaksanakan dalam penelitian ini, belajar kelompok diarahkan pada sikap bersama dalam bekerja atau saling membantu di dalam kelompok yang terdiri atas dua orang atau lebih. Keberhasilan kerja sangat dipengaruhi oleh keterlibatan setiap anggota kelompok. Beberapa karakteristik belajar dalam kelompok antara lain: 1) tanggung jawab individual, 2) keterampilan sosial, 3) saling ketergantungan yang positif, dan 4) proses dalam grup. Pertama, tanggung jawab individual (*individual accountability*), artinya setiap individu mempunyai tanggung jawab dalam keberhasilan kelompoknya. Kedua, keterampilan sosial (*social skills*), artinya setiap individu harus mau belajar untuk memberi dan menerima, mengambil dan menerima tanggung jawab. Ketiga, saling ketergantungan yang positif (*positive interdependence*), artinya setiap individu berkolaborasi dan dianggap berkontribusi terhadap keberhasilan kelompok. Keempat, proses dalam grup (*group processing*), artinya jawaban terhadap suatu permasalahan dikerjakan dalam kelompok secara bersama-sama (Karli & Yuliaratiningsih, 2002).

Pengelompokan secara heterogen merupakan karakteristik yang menonjol dalam *cooperative learning*. Kelompok heterogen bisa dibentuk dengan memperhatikan keanekaragaman gender, latar belakang agama, sosio-ekonomi, etnik, serta kemampuan akademis. *Cooperative learning* secara heterogen dengan empat (4) orang siswa dalam kelompok disukai oleh para guru untuk

diimplementasikan dalam pembelajaran di kelas karena: (1) kelompok heterogen memberikan kesempatan untuk saling mengajar (*peer tutoring*) dan saling mendukung; (2) kelompok ini dapat meningkatkan hubungan dan interaksi antar agama, etnik, gender; dan (3) kelompok heterogen memudahkan pengelolaan kelas karena dengan adanya satu orang yang berkemampuan akademis tinggi, guru mendapat asisten untuk setiap tiga orang (Lie, 2004). Inkuiri dalam pembelajaran dengan menerapkan keterampilan proses sains dalam setiap aktivitas dan belajar dalam kelompok diimplementasikan dalam beberapa pendekatan dalam pembelajaran sains berikut.

1. Pendekatan Siklus Belajar

Menurut pandangan konstruktivisme, belajar adalah proses pembentukan pengertian terhadap pengalaman dalam hubungannya dengan pengetahuan awal siswa yang belajar. Dalam belajar, pengetahuan awal siswa tersebut akan digunakan oleh siswa untuk: (1) menginterpretasi (dan mungkin menolak) ide-ide yang dipelajari, dan (2) mengaitkan ide-ide yang dipelajari dengan apa yang telah diketahui dan diyakininya (Gunstone, 1990, dalam Sudiatmika, 2005). Proses konstruksi pengetahuan terjadi melalui proses asimilasi dan akomodasi untuk mencapai ekuilibrase. Pendekatan siklus belajar sangat cocok diterapkan dalam pembelajaran sains karena memiliki karakteristik yang sesuai dengan pandangan konstruktivisme. Siklus belajar memberikan sebuah format untuk perencanaan pembelajaran yang dimulai dengan pengalaman langsung yang diakhiri dengan penguasaan konsep ilmiah dan diikuti dengan pengayaan konsep-konsep. Ada tiga

fase yang dilaksanakan dalam siklus belajar yaitu: (1) fase eksplorasi (*exploration*), fase pengenalan konsep (*invention*), dan (3) fase aplikasi (*application*).

Fase eksplorasi dimaksudkan untuk memberikan peserta didik kesempatan untuk melakukan eksplorasi bahan-bahan atau ide-ide dengan bimbingan atau harapan minimal terhadap prestasi tertentu. Pada fase ini, peserta didik bisa belajar melalui reaksi spontan mereka sendiri tentang topik baru. Dalam fase pengenalan konsep, guru menerapkan konsep-konsep, prinsip-prinsip, atau teori-teori baru. Untuk menjelaskan hal-hal tersebut guru hendaknya merujuk pada aktivitas dalam fase eksplorasi. Dalam fase aplikasi konsep, guru memberikan kesempatan pada peserta didik menerapkan konsep, prinsip, dan teori dalam situasi baru. Aktivitas-aktivitas peserta didik dalam tahap ini hendaknya juga memasukkan analisis teoritik konsep, prinsip, atau teori untuk memperkuat pemahaman mereka.

Model pembelajaran dengan pendekatan siklus belajar telah diterapkan di D II PGSD Prajabatan oleh Hinduan, *et al.* (2002) untuk pembelajaran dengan topik cahaya pada mahasiswa calon guru SD. Model pembelajaran dengan pendekatan siklus belajar juga telah diterapkan oleh Prasetyo (2004) untuk topik sifat benda gas. Dengan model mengajar ini, mahasiswa calon guru SD memperoleh pengalaman menggunakan tahap-tahap siklus belajar dalam mempelajari sifat-sifat cahaya dan sifat benda gas.

2. Pendekatan Terpadu/Tematik

Sesuai dengan taraf perkembangannya, siswa SD pada dasarnya melihat dunia sekitarnya secara menyeluruh dan belum dapat memisahkan secara jelas bahan kajian yang satu dengan bahan kajian yang lainnya. Untuk itu dalam pembelajaran dengan menggunakan pendekatan terpadu, tema sentral sebagai payung untuk mengaitkan beberapa konsep (Fogarty, 1991). Pembelajaran terpadu memiliki karakteristik antara lain: (1) holistik, (2) bermakna, dan (3) aktif. Holistik, artinya suatu peristiwa yang menjadi pusat perhatian dan pembelajaran terpadu, dikaji dari beberapa bidang studi sekaligus untuk memahami fenomena dari segala sisi. Bermakna, artinya keterkaitan antara konsep-konsep lain akan menambah kebermanaan konsep yang dipelajari dan diharapkan siswa mampu menerapkan perolehan belajarnya untuk memecahkan masalah-masalah yang nyata di dalam kehidupannya. Aktif, artinya siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran.

Tema sentral dalam pembelajaran digali dengan memperhatikan hal-hal berikut. Pertama, tema hendaknya tidak terlalu luas, tetapi dengan mudah dapat digunakan untuk memadukan banyak bidang studi. Kedua, tema harus disesuaikan dengan tingkat perkembangan psikologis anak. Ketiga, tema yang dipilih hendaknya juga mempertimbangkan ketersediaan sumber belajar. Keempat, tema harus bermakna artinya tema yang dipilih untuk dikaji harus dapat memberikan bekal bagi siswa untuk belajar selanjutnya (Karli & Yuliatiningsih, 2002).

Pemilihan topik sains sebagai tema sentral disesuaikan dengan tingkat perkembangan anak, artinya diperlukan adanya bimbingan yang berbeda untuk

pembelajaran IPA bagi anak SD di kelas rendah (kelas 1 hingga kelas 3) dan kelas tinggi (kelas 4 hingga kelas 6). Dalam pendekatan ini, peran guru pada umumnya membantu peserta didik membangun kapasitas mereka sendiri dalam belajar atau guru bertindak sebagai fasilitator (Nakagiri, 1992, dalam Prasetyo, 2004). Pembelajaran sains dengan menggunakan pendekatan terpadu diharapkan dapat memaksimalkan hasil belajar dan menjadikan proses pembelajaran menjadi lebih bermakna.

3. Pendekatan Keterampilan Proses IPA

Pendekatan keterampilan proses adalah suatu pendekatan yang didisain bagi anak-anak dalam belajar sains/IPA. Pendekatan ini bermula dari istilah “*Science – A Process Approach (SAPA)*” yang muncul dari inisiatif Komisi Pendidikan IPA pada tahun 1962 di bawah bimbingan *American Assosiation for the Advancement of Science (AAAS)*. Pendekatan keterampilan proses disusun secara cermat hirarkinya untuk menampilkan keterampilan inkuiri pada anak-anak.

Harlen (1992) menjelaskan akan pentingnya mengenalkan keterampilan proses dalam pembelajaran IPA karena beberapa alasan, yaitu: 1) pengujian ide-ide berhubungan erat dengan penggunaan keterampilan-keterampilan proses; 2) pengembangan pemahaman dalam IPA tergantung kepada kemampuan melakukan keterampilan proses; dan 3) keterampilan proses memiliki peranan penting dalam pengembangan konsep-konsep ilmiah. Disamping itu, Carin (1992) menjelaskan antara lain: 1) mengetahui IPA tidak hanya sekedar mengetahui

materi ke-IPA-an tetapi terkait pula dengan prosedur pengumpulan fakta dan menghubungkan fakta untuk membuat suatu interpretasi; dan 2) keterampilan proses IPA adalah merupakan keterampilan untuk belajar sepanjang hayat, dapat digunakan untuk mempelajari berbagai macam ilmu dan dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

Keterampilan proses IPA dibagi menjadi dua kategori yaitu keterampilan proses IPA dasar dan keterampilan proses IPA lanjut/terpadu. Keterampilan proses IPA dasar meliputi kemampuan untuk melakukan observasi, mengukur, mengelompokkan, meramalkan, mengumpulkan data, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan. Keterampilan proses IPA lanjut/terpadu meliputi kemampuan untuk menginterpretasi data, membuat grafik, merumuskan hipotesis, mengontrol variabel, menyusun definisi operasional, dan melakukan investigasi.

Model pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses IPA telah diterapkan di D II PGSD Prajabatan oleh Hinduan, *et al.* (2001) dan oleh Prasetyo (2004) dengan topik Pembelajaran Klasifikasi dan topik Pembelajaran Magnet. Dengan kedua model pendekatan mengajar ini, mahasiswa calon guru SD masing-masing memperoleh pengalaman untuk menggunakan: 1) pendekatan proses untuk keterampilan proses IPA dasar dalam mengklasifikasikan keanekaragaman hewan, dan 2) pendekatan keterampilan proses IPA lanjut/terpadu dalam mempelajari kemagnetan.

4. Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat

Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM) merupakan salah satu

pendekatan yang dapat diterapkan dalam pembelajaran sains di SD. Melalui pendekatan STM, materi pelajaran sains dikemas dengan mengangkat masalah teknologi serta dampaknya terhadap lingkungan dan masyarakat sehingga proses pembelajaran diharapkan dapat menggali semua aspek kemampuan siswa. Pendekatan STM muncul sebagai alternatif jawaban terhadap kritikan pada pengajaran sains tradisional. Salah satu bentuk pengajaran sains tradisional adalah terlalu menekankan pada fakta-fakta dan teori-teori tanpa ada hubungannya dengan dunia di luar kelas atau di luar laboratorium (Holman, 1986; Lewin, 1987; Steward dan Towse, 1987; dalam Sutarno, dkk., 2003).

Yager, *et al.* (Karli & Yuliatiningsih, 2002) mengemukakan bahwa ada lima domain dalam pembelajaran sains dengan menggunakan pendekatan STM yang meliputi: 1) domain konsep, 2) domain proses, 3) domain aplikasi, 4) domain kreativitas, dan 5) domain sikap. Pertama, domain konsep yaitu memfokuskan pada muatan sains yang berupa informasi, konsep, prinsip, teori yang digunakan oleh para ilmuwan dan penjelasan hubungan di antara informasi, konsep, prinsip, dan teori. Kedua, domain proses yaitu mencakup keterampilan proses dasar dan terintegrasi. Proses sains pada dasarnya menggambarkan bagaimana para ilmuwan berpikir dan bekerja secara ilmiah. Ketiga, domain aplikasi yaitu kemampuan untuk mengaplikasikan konsep-konsep dan keterampilan-keterampilan dalam memecahkan masalah sehari-hari. Keempat, domain kreativitas yaitu kemampuan untuk menggabungkan objek-objek dan ide-ide untuk memecahkan masalah dan teka-teki. Kelima, domain sikap yaitu meliputi pengembangan sikap positif terhadap sains dan diri sendiri,

pengembangan kepekaan dan rasa hormat terhadap orang lain, dan dapat mengekspresikan perasaan dengan cara-cara yang konstruktif.

Pendekatan STM perlu diaplikasikan sebagai salah satu pendekatan dalam pembelajaran sains di SD karena beberapa alasan, yaitu: (1) membuat sains dapat dipahami oleh semua siswa; (2) mendekatkan siswa kepada objek yang dibahas; (3) memberikan pengetahuan dan pengertian kepada peserta didik tentang masalah-masalah sosial yang muncul sebagai akibat sains dan teknologi; (4) melalui pendekatan STM dalam pembelajaran sains diharapkan dapat mengembangkan kemampuan pribadi dan sosial peserta didik; dan (5) memberikan kepercayaan diri kepada peserta didik untuk ikut berperan serta dalam kemajuan sains dan teknologi (Sutarno, dkk., 2003).

E. Beberapa Kelemahan dan Karakteristik Model Pembelajaran IPA dalam Program PGSD

Sebuah model merupakan gambaran mental yang membantu kita untuk menjelaskan sesuatu dengan lebih jelas terhadap sesuatu yang tidak dapat dilihat atau tidak dialami secara langsung (Dorin, Demmin, & Gabel, 1990) dalam Yulaelawati (2004). Model dapat berupa skema, bagan, gambar, dan tabel untuk menjelaskan keterkaitan antar berbagai komponen dalam suatu pola pemikiran yang disajikan secara utuh. Model juga bisa diartikan sebagai contoh perilaku, sikap, dan keterampilan yang dapat dijadikan contoh dan panutan yang diamati secara langsung.

Pentingnya peranan model atau contoh langsung dalam pembelajaran juga diungkapkan dalam teori belajar sosial yang menekankan bahwa pengamatan

langsung model perilaku atau keterampilan sosial merupakan salah satu persyaratan dalam belajar (Houston, *et al.*, 1988, dalam Wardani, 2001). Model atau contoh yang diharapkan dari guru tidak terbatas pada hal-hal yang berkaitan dengan sikap dan nilai tetapi juga mencakup pengetahuan dan keterampilan.

Suatu studi pendahuluan yang dilakukan oleh Hinduan, *et al.* (2001) menunjukkan bahwa mahasiswa calon guru yang mengikuti Program D-II PGSD Prajabatan sangat lemah dalam penguasaan materi maupun dalam keterampilan-keterampilan mengajar. Mereka mengalami kesulitan dalam memilih model mengajar yang tepat untuk mengajarkan topik-topik IPA. Mereka membutuhkan contoh bagaimana menerapkan teori mengajar ke dalam praktek. Informasi studi permulaan tersebut memperkuat dugaan bahwa selama ini pendidikan prajabatan guru SD didominasi oleh ceramah. Dominasi ini menyebabkan kesempatan bagi mahasiswa menerapkan teori mengajar ke dalam praktek jarang atau tidak dilaksanakan. Oleh karena itu wajar jika mahasiswa calon guru lemah dalam penguasaan materi maupun dalam keterampilan mengajar dibandingkan dengan jika mereka sering melakukan latihan.

Suatu upaya harus ditempuh untuk mengurangi dominasi ceramah dalam pendidikan penyediaan guru SD. Upaya yang mampu mengubah peran guru sebagai orator yang verbalistik menjadi guru yang memiliki kemampuan menciptakan suasana dan lingkungan belajar yang kondusif. Huinker (1997) dalam suatu penelitian untuk mempersiapkan mahasiswa calon guru mengajarkan IPA di SD dilakukannya dengan memberikan perlakuan (*treatment*) berupa *integrated course*, yaitu memadukan *contents* dengan *methods of teaching*. Hasil

penelitian itu, menunjukkan bahwa model mengajar dalam bentuk perkuliahan terpadu mampu meningkatkan kemampuan mahasiswa calon guru mengajarkan *science* di SD. Perkes (Prasetyo, 2004) ketika melakukan hal yang serupa menemukan pula bahwa “Melalui integrasi ini mereka merasa lebih siap dan percaya diri ketika mengajar IPA di SD”.

Hinduan, *et al.* (2001) dan Prasetyo (2004) mengacu pada saran-saran Joyce, Weil dan Showers (2000), Huinker (1997), dan Perkes (Dickinson, 1997) mengembangkan dan menguji beberapa model mengajar untuk D-II PGSD Prajabatan. Model mengajar itu memiliki karakteristik, yaitu: (1) memadukan matakuliah IPA dengan metodologi; (2) staf pengajar pendidikan prajabatan guru SD mendemonstrasikan cara mengajar di SD dengan menerapkan prinsip-prinsip atau teori-teori yang akan didiskusikan; (3) staf pengajar pendidikan prajabatan guru SD memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk berlatih; (4) memberikan pengayaan untuk memperkuat/mengkaji lebih dalam penguasaan mahasiswa tentang IPA. Pengayaan diharapkan menjadi latar belakang pengetahuan yang berkaitan langsung bagi kebutuhan pengajaran IPA di SD dan tidak terlalu berorientasi akademis.

Model mengajar dengan empat karakteristik tersebut dalam penerapannya di D-II PGSD dilaksanakan melalui lima komponen utama (Hinduan, *et al.*, 2001) dan Prasetyo (2004), yaitu: (1) demonstrasi dilakukan dosen tentang bagaimana mengajar topik-topik IPA di SD dengan menerapkan prinsip-prinsip dan teori-teori yang akan didiskusikan; (2) mendiskusikan dengan mendalam tentang teori-teori dan prinsip-prinsip, dan metode-metode perencanaan dan penerapan model

mengajar yang didemonstrasikan; (3) memberi kesempatan pada mahasiswa untuk merencanakan model mengajar; (4) memberi kesempatan pada mahasiswa mempraktekkan model mengajar rancangannya dalam *peer-teaching*; (5) memberikan pengayaan yang tepat untuk membantu mereka menguasai materi IPA. Pengayaan hendaknya tidak terlalu berorientasi akademis. Bahkan sebaliknya, pengayaan hendaknya melatarbelakangi pengetahuan yang berkaitan langsung bagi kebutuhan pengajaran IPA di SD. Dalam penelitian tersebut, materi kedua matakuliah Konsep-konsep Dasar IPA dan Pendidikan IPA SD untuk D-II PGSD yang dalam kurikulum 1995 disajikan terpisah di dua semester, dipadukan dan disusun kembali dalam matakuliah tunggal dalam satu semester.

Pola pembelajaran yang serupa dalam program D-II PGSD Prajabatan, diujicobakan untuk mahasiswa S1 PGSD dalam jabatan yaitu mahasiswa S1 PGSD UT. Dalam model pembelajaran ini, konten IPA, kegiatan praktikum IPA, dan cara mengajarkannya dipadukan menjadi satu kesatuan dengan menggunakan strategi TDPSPM.

Dalam NSES (NRC, 1996) disebutkan ada delapan kategori yang dijadikan sebagai standar kontens sains, yaitu: 1) penyatuan konsep dan proses dalam sains; 2) sains sebagai inkuiri; 3) Ilmu Alam; 4) Ilmu Hayat; 5) Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa (IPBA); 6) sains dalam perspektif personal dan sosial; 7) sains dan teknologi; dan 8) sejarah dan sifat sains. Semuanya disusun untuk kelompok kelas tertentu, yaitu K-4, 5-8 dan 9-12. Pengelompokan didasarkan atas berbagai faktor termasuk teori perkembangan kognitif, pengalaman mengajar guru, organisasi sekolah dan kerangka kerja dari standar

berdasarkan disiplin lainnya.

Tabel 2.2. Pergeseran Penekanan Konten Sains

No	Kurang Menekankan Pada	Lebih Menekankan Pada
1	Mengetahui fakta dan informasi ilmiah	Memahami konsep ilmiah dan mengembangkan kemampuan untuk melakukan inkuiri
2	Mempelajari disiplin materi subjek (Ilmu fisik, ilmu hayat, ilmu bumi) hanya untuk bidang ilmu itu sendiri	Mempelajari disiplin materi subjek dalam kontek inkuiri, teknologi, sains dalam perspektif personal dan sosial, sejarah dan hakikat sains
3	Memisahkan pengetahuan tentang sains dan proses sains	Mengintegrasikan semua aspek dari konten sains
4	Memuat banyak topik sains	Mempelajari hanya sedikit konsep sains yang mendasar
5	Menerapkan inkuiri sebagai sebuah set dari proses	Menerapkan inkuiri sebagai strategi instruksional, kemampuan, dan ide-ide yang akan dipelajari.
6	Kegiatan untuk mendemonstrasikan dan memverifikasi konten sains	Kegiatan untuk menyelidiki dan menganalisis pertanyaan sains
7	Keterampilan proses di luar konten sains	Keterampilan proses dalam kontek sains
8	Mendapatkan jawaban	Menggunakan bukti dan strategi untuk mengembangkan atau merevisi penjelasan
9	Melakukan penyelidikan yang terbatas dalam usaha untuk memuat sejumlah besar konten sains	Melakukan lebih banyak penyelidikan dalam usaha untuk mengembangkan pemahaman, kemampuan, nilai dari inkuiri dan pengetahuan tentang konten sains
10	Menyimpulkan inkuiri dengan hasil dari eksperimen	Mengaplikasikan hasil dari eksperimen untuk argumentasi dan penjelasan ilmiah
11	Mengelola material dan peralatan	Mengelola ide-ide dan penjelasan

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam menetapkan standar konten sains, yaitu: 1) tidak satupun dari kedelapan kategori standar konten tersebut dihilangkan; 2) konten sains dapat ditambah, tetapi tidak mengurangi konsep dasar yang harus dikuasai oleh siswa; dan 3) standar konten sains harus

digunakan dalam konteks pembelajaran di kelas dan asesmen. Dalam NSES (NRC, 1996) disebutkan antara lain adanya perubahan penekanan dalam standar konten sains seperti yang disajikan dalam Tabel 2.2.

Tabel 2.3. Pergeseran Penekanan Pengembangan Kompetensi Guru Profesional

No	Kurang Menekankan Pada	Lebih Menekankan Pada
1	Transmisi dari mengajarkan pengetahuan dan keterampilan dengan ceramah	Inkuiri dalam mengajar dan belajar
2	Belajar sains dengan ceramah dan membaca	Belajar sains melalui penyelidikan dan inkuiri
3	Pemisahan antara sains dan pengetahuan mengajar	Integrasi dari sains dan pengetahuan mengajar
4	Pemisahan teori dan praktek	Integrasi dari teori dan praktek mengajar dalam seting sekolah
5	Belajar secara individual	Belajar secara kolegal dan kolaboratif
6	Pragmentasi, terjadi dalam satu sesi	Rencana jangka panjang yang koheren (menyatu)
7	Kuliah dan workshop	Aktivitas pengembangan profesional yang bervariasi
8	Guru sebagai teknisi	Guru sebagai intelektual, praktisi yang reflektif
9	Guru adalah konsumen pengetahuan tentang mengajar	Guru sebagai produsen pengetahuan tentang mengajar
10	Guru sebagai pengekor	Guru sebagai pemimpin
11	Guru sebagai individu di dalam kelas	Guru sebagai anggota dari komunitas profesional kolegal
12	Guru sebagai target dari perubahan	Guru sebagai sumber dan fasilitator dari perubahan

Menyiapkan guru agar menjadi guru yang efektif adalah proses yang berkelanjutan yang dimulai dari penyiapan mereka sebagai calon guru di Lembaga Pendidikan Tinggi Kependidikan (LPTK) dan terus berlanjut sampai mereka telah

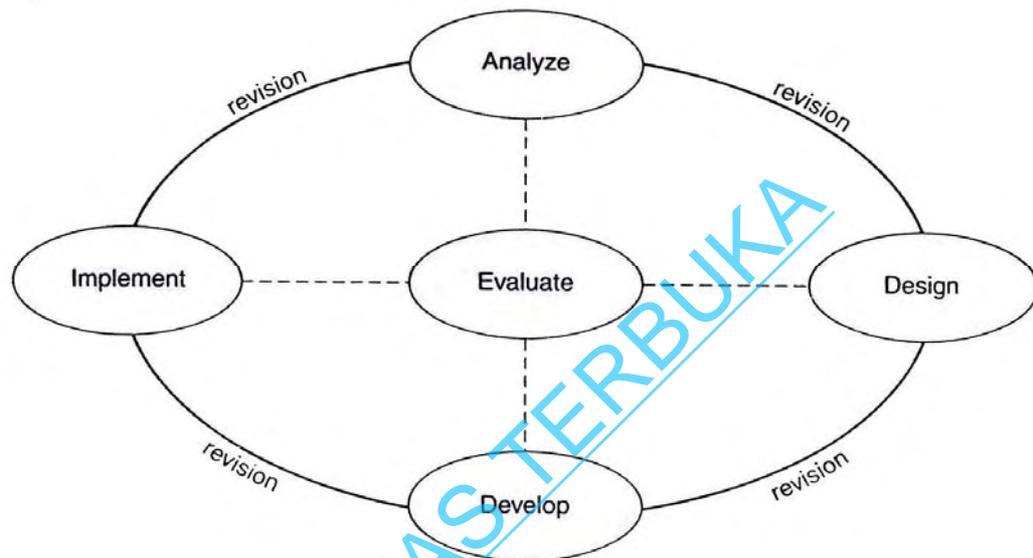
menjadi guru di SD. Pada dasarnya ada tiga hal pokok dalam pengembangan guru profesional yaitu belajar sains, belajar untuk mengajarkan sains, dan belajar untuk belajar. Dalam NSES (NRC, 1996) disebutkan adanya perubahan penekanan dalam pengembangan guru profesional seperti yang disajikan dalam Tabel 2.3.

F. Program Video BMP Sebagai Media Pembelajaran dalam PTJJ

Para ahli pendidikan jarak jauh pada umumnya sependapat bahwa pendidikan tinggi jarak jauh (PTJJ) memiliki dua karakteristik (Keegan, 1991). Pertama, adanya keterpisahan antara pengajar dengan peserta ajar, baik dari sisi jarak, ruang, maupun waktu. Kedua, adanya penggunaan media. Keterpisahan antara pengajar dan peserta ajar terlihat sebagai elemen utama atau karakteristik dasar pendidikan jarak jauh. Sementara elemen kedua, penggunaan media instruksional, merupakan solusi untuk menjembatani adanya keterpisahan tersebut. Kehadiran media instruksional berperan untuk menjembatani keterpisahan antara pengajar dan peserta ajar.

Media instruksional jenisnya sangat beragam mulai dari media yang paling sederhana sampai media yang paling canggih. Ada dua hal yang dijadikan acuan dalam pemilihan media yaitu ragam media yang tersedia dan kesesuaian media dengan sasaran. Apabila media ini dikaitkan dengan kegiatan pembelajaran, maka dapat diartikan bahwa media adalah alat komunikasi yang digunakan untuk membawa informasi yang dimaksudkan untuk pembelajaran (Heinich, *et al.*, 1996). Dalam penelitian ini, program video BMP digunakan sebagai media untuk mendemonstrasikan proses pembelajaran IPA di SD. Pengembangan program video BMP ini merujuk pada pengembangan media instruksional Reiser &

Dempsey (2002) yang mengikuti beberapa elemen kunci yaitu analisis (*analyze*), desain (*design*), pengembangan (*develop*), implementasi (*implement*), dan evaluasi (*evaluate*) sebagai berikut.



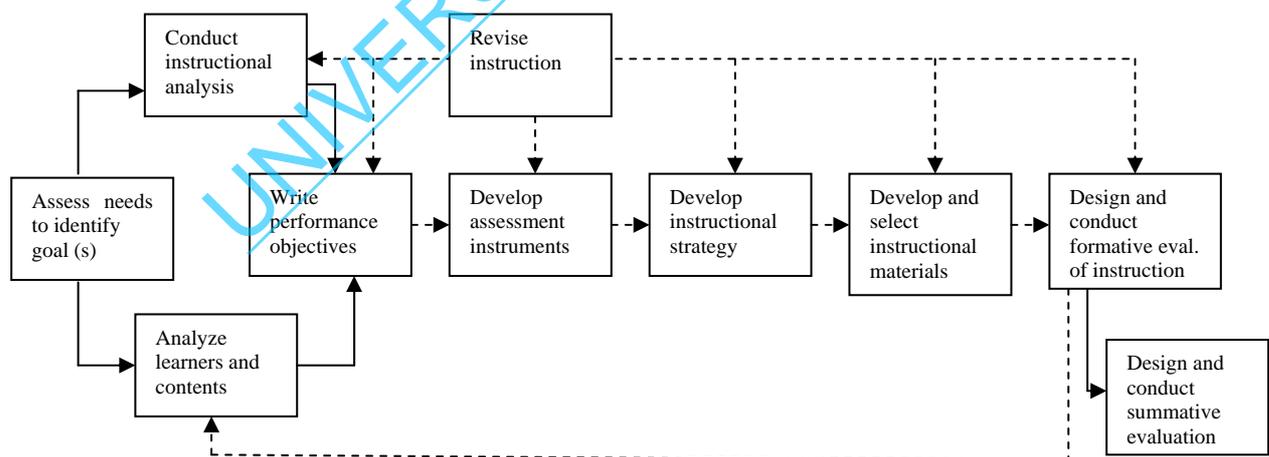
Gambar 2.1 Elemen Inti dalam Desain Instruksional (ADDIE)

Analisis biasanya memasukkan elemen analisis kebutuhan. Desain mencakup kegiatan untuk menuliskan tujuan yang dapat diukur. Pengembangan mencakup kegiatan untuk menyediakan bahan-bahan (tercetak maupun tidak tercetak) sesuai dengan rancangan dalam desain. Implementasi mencakup kegiatan untuk menyampaikan pembelajaran dalam seting yang telah dirancang sebelumnya. Evaluasi mencakup evaluasi formatif dan sumatif. Salah satu kekuatan dari desain instruksional adalah adanya evaluasi dan revisi dalam semua tahapan aktivitas yang dilakukan.

Dalam penelitian ini, analisis kebutuhan meliputi kajian terhadap perlunya dikembangkan suatu pemodelan pembelajaran IPA yang memenuhi kriteria

sebagai pembelajaran terpadu. Untuk penelitian ini dikembangkan dua buah program video BMP dengan topik model pembelajaran air untuk kelas IV SD dan model pembelajaran listrik untuk kelas VI SD. Desain dalam penelitian ini mencakup kegiatan untuk mengembangkan program video BMP yang diawali dengan membuat GBPM program video BMP, menulis naskah program video BMP, menentukan strategi pengajaran yang akan dituangkan dalam naskah, dan revisi naskah program video BMP. Desain juga mencakup kegiatan untuk membuat rancangan (*blue print*) evaluasi program video BMP. Pengembangan mencakup kegiatan produksi naskah dan review hasil produksi naskah program video BMP. Implementasi mencakup kegiatan untuk melakukan uji coba penerapan model pembelajaran bagi mahasiswa S1 PGSD UT.

Dalam pengembangan program video BMP ini merujuk pada model Dick dan Carey (1996) sebagai berikut.



Gambar 2.2 Model Design Instruksional Dick dan Carey

Meskipun secara keseluruhan elemen-elemen yang ada dalam model-model desain instruksional tidak sama, akan tetapi elemen-elemen kunci seperti

analisis (*analyze*), desain (*design*), pengembangan (*develop*), implementasi (*implement*), dan evaluasi (*evaluate*) pasti selalu ada. Ada beberapa karakteristik dalam pengembangan desain instruksional yang meliputi: (1) berpusat pada siswa; (2) berorientasi pada tujuan; (3) memusatkan perhatian pada tampilan dunia nyata; (4) memusatkan perhatian pada *outcomes* yang dapat diukur baik realibilitas dan validitasnya; (5) bersifat empiris; dan (6) merupakan usaha tim (Reiser & Dempsey, 2002).

Ada berbagai teori yang dapat diaplikasikan dalam pengembangan desain pembelajaran yang meliputi teori behavioris, kognitif, dan rujukan konstruktivis (Yulaelawati, 2004). Suatu teori tentang ilmu sosial termasuk pendidikan memiliki kekuatan dan kelemahan. Oleh karena itu, suatu teori dapat saling melengkapi atau saling menguatkan. Secara ringkas teori behavioris yang dikemukakan oleh Pavlop, Thorndike, Watson, dan Skinner meliputi hal-hal sebagai berikut. Pertama, menekankan perhatian pada perubahan tingkah laku yang dapat diamati setelah seseorang diberi perlakuan. Kedua, tingkah laku dapat dikuatkan atau dihentikan melalui ganjaran atau hukuman. Ketiga, pengajaran direncanakan dengan menyusun tujuan instruksional yang dapat diukur atau diamati.

Teori kognitif merupakan teori yang mendasari proses berpikir di belakang pemunculan tingkah laku. Perubahan tingkah laku diamati dan digunakan sebagai indikator terhadap apa yang terjadi dalam pikiran peserta didik. Pelopor teori kognitif adalah Jean Piaget. Secara ringkas teori kognitif meliputi hal-hal sebagai berikut. Pertama, semua gagasan dan citraan (*image*) diwakili dalam skema.

Kedua, jika informasi sesuai dengan skema akan diterima, jika tidak akan disesuaikan atau skema disesuaikan. Ketiga, belajar merupakan pelibatan penguasaan atau penataan kembali struktur kognitif dimana seseorang memproses dan menyimpan informasi.

Secara ringkas rujukan konstruktivis meliputi hal-hal sebagai berikut. Pertama, belajar merupakan pembangunan pengetahuan berdasarkan pengalaman atau pengetahuan yang telah ada sebelumnya. Kedua, belajar merupakan penafsiran seseorang tentang dunia. Ketiga, belajar merupakan proses yang aktif dimana pengetahuan dikembangkan berdasarkan pengalaman dan perundingan (negosiasi) makna melalui berbagai informasi atau mencari kesepakatan dari berbagai pandangan melalui interaksi atau kerja sama dengan orang lain. Keempat, belajar perlu disituasikan dalam latar (*setting*) yang nyata.

Menurut Driscoll (Reiser & Dampsey, 2002) terdapat berbagai teori yang dapat diaplikasikan dalam pengembangan desain instruksional. Pengembangan video instruksional dalam penelitian ini didasarkan atas teori konstruktivis yang menghendaki pebelajar untuk: 1) memecahkan masalah yang kompleks dan realistis; 2) bekerja bersama untuk memecahkan masalah tersebut; 3) menguji masalah dari perspektif yang menyeluruh; 4) bertindak aktif dalam proses belajar (bukannya penerima pasif dalam pembelajaran); dan 5) sadar terhadap proses pengkonstruksian pengetahuan. Lebih jauh Reiser & Dampsey (2002) merinci fase-fase pengembangan disain instruksional dalam rujukan konstruktivisme. Fase-fase tersebut meliputi: (1) analisis (konteks, pebelajar, masalah, identifikasi konsep-konsep kunci); (2) disain (tujuan belajar, identifikasi urutan belajar dalam

kelompok atau individu, evaluasi konteks); (3) pengembangan (membuat sumber belajar); (4) implementasi (guru membimbing dan memfasilitasi, pebelajar mengarahkan dan mengontrol, fokus pada *problem solving*); (5) evaluasi (bagaimana pebelajar mengetahui sesuatu, mengetahui cara memecahkan masalah).

Program video BMP sebagai media pembelajaran memiliki beberapa kelebihan antara lain dapat dilihat dan didengar secara berulang, memberi stimulus secara simultan terhadap berbagai indera (melihat dan mendengar), serta membantu kejelasan informasi dan memori. Tanpa adanya pengulangan atau tanpa ada aktivitas instruksional yang lainnya bagi individu untuk menghubungkan informasi dengan pengetahuan yang telah dimilikinya, informasi yang baru diterima akan hilang dalam 15 sampai 30 detik (Miller, 1993 dalam Siantz & Pugh, 1998). Disamping itu, dengan adanya pengulangan memungkinkan individu untuk menyimpan informasi yang baru dalam memori jangka panjang.

G. Ruang Lingkup Matakuliah IPA Program Studi S1 PGSD UT

Dalam pedoman pengelolaan program PGSD (2005), disebutkan bahwa program pendidikan guru SD yang diselenggarakan oleh UT terdiri dari Program D-II PGSD dan Pendidikan Olah Raga serta Program S1 PGSD yang merupakan kelanjutan dari Program D-II PGSD. Program S1 PGSD dimaksudkan untuk membantu para guru SD lulusan D-II PGSD (Guru Kelas) guna mengembangkan dan meningkatkan kemampuan dan kualifikasinya sehingga menjadi guru SD yang profesional.

Dalam struktur kurikulum program sarjana untuk program studi S1 PGSD UT terdapat satu matakuliah IPA yaitu Matakuliah Materi dan Pembelajaran IPA SD dengan bobot 3 SKS (9 modul) dan ditawarkan pada semester 4. Tutorial disediakan bagi mahasiswa PS S1 PGSD yang mendaftar matakuliah tersebut. Matakuliah ini tidak dilengkapi dengan kegiatan praktikum atau kegiatan laboratorium. Konten IPA diajarkan secara terpisah dengan metodologinya. Meskipun demikian, ada beberapa modul yang telah dilengkapi dengan uraian secara singkat tentang cara mengajarkan konten IPA di SD.

Dalam Program D-II PGSD UT, ada tiga (3) matakuliah IPA yang diberikan, yaitu: (1) Matakuliah Konsep Dasar IPA I, dengan bobot 3 SKS (9 modul); (2) Matakuliah Konsep Dasar IPA II, dengan bobot 3 SKS (9 modul); dan (3) Matakuliah Pendidikan IPA di SD, dengan bobot 4 SKS (12 modul). Secara keseluruhan ada empat matakuliah IPA yang diberikan kepada mahasiswa sampai mereka lulus di PS S1 PGSD UT. Matakuliah Konsep Dasar IPA I ditutorialkan secara terpisah dengan Petunjuk Praktikum Konsep Dasar IPA I dan matakuliah Konsep Dasar IPA II ditutorialkan secara terpisah dengan Petunjuk Praktikum Konsep Dasar IPA II. Matakuliah Pendidikan IPA di SD juga ditutorialkan secara terpisah dari matakuliah Konsep Dasar IPA I dan matakuliah Konsep Dasar IPA II.

Tutorial yang dilaksanakan untuk PS S1 PGSD UT, termasuk untuk tutorial matakuliah IPA, adalah Tutorial Tatap Muka Rancangan Khusus (TTMRK) atau tutorial wajib yang dirancang dengan sistem dan mekanisme khusus. Frekuensi pelaksanaan tutorial antara 4 kali sampai 8 kali, tiap pertemuan

lamanya 2 jam. Berbeda dengan Program D-II PGSD UT, kegiatan tutorial mahasiswa S1 PGSD UT menjadi tanggung jawab Unit Program Belajar Jarak Jauh Universitas Terbuka (UPBJJ-UT) dengan supervisi dari FKIP-UT secara langsung. Kualifikasi tutor ditetapkan secara ketat, yakni tutor harus dosen PTN yang memiliki latar belakang bidang studi dan ijazah sesuai dengan matakuliah yang ditutorialkan. Disamping itu, mereka juga dituntut untuk mampu berperan sebagai tutor melalui penerapan model-model tutorial yang ditetapkan serta mekanisme tutorial yang dirancang oleh UT.

Terdapat tiga model tutorial yang diterapkan bagi mahasiswa S1 PGSD UT, yaitu model PAT-UT I, II, dan III. Masing-masing model tutorial memiliki langkah dan peruntukan yang khas, yang dapat digunakan oleh tutor sesuai dengan tujuan tutorial, (PTDS1GSD, 2005).

Tabel 2.4. Urutan/Langkah Model PAT-UT I, II, dan III

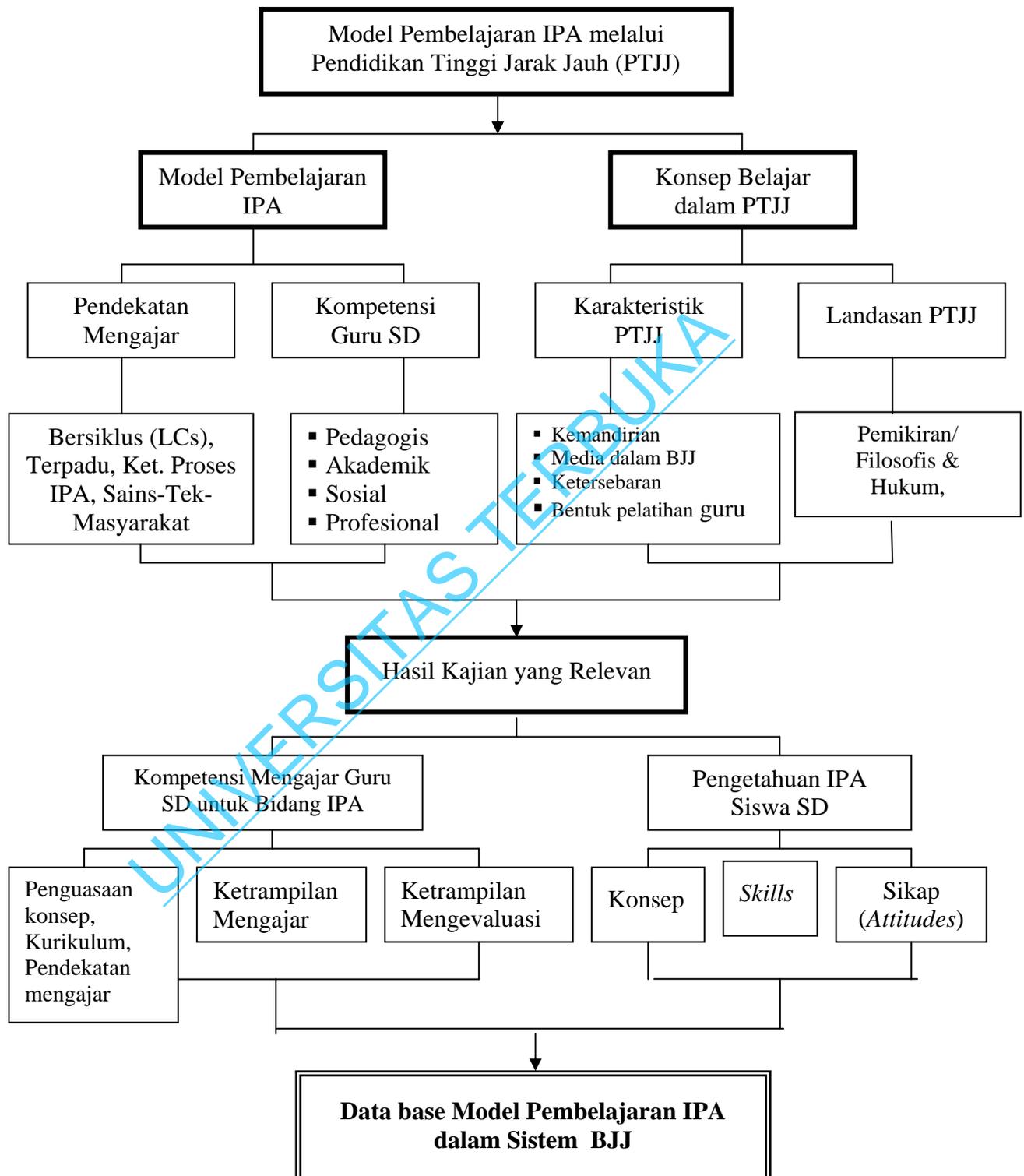
URUTAN/ LANGKAH	MODEL PAT-UT		
	I	II	III
Pertama	Penyajian materi oleh tutor	Pengkajian modul	Review materi/ identifikasi masalah
Kedua	Diskusi kelompok	Diskusi kelompok ahli	Pembahasan masalah dalam kelompok
Ketiga	Tes dan kuis	Diskusi kelompok asal	Presentasi hasil bahasan kelompok
Keempat	Silang tanya	Tes/kuis	Pemantapan oleh tutor
Kelima	Pemantapan oleh tutor	Pemantapan	-

Tutor dapat memodifikasi model yang ada dan bahkan mengembangkan model baru (PTDS1GSD, 2005).

Adapun strategi TDPSPM yang digunakan dalam penelitian ini diadopsi dari model PAT-UT I Program S1 PGSD UT (2005), digambarkan sebagai berikut.

KEGIATAN TUTOR	LANGKAH KEGIATAN	KEGIATAN GURU
A	B	C
Tayangkan Video BMP Siapkan Sumber	Tayangan Video Program Pembelajaran IPA	Simak Tayangan Video BMP Memfaatkan Sumber
Adakan diskusi/ kerja kelompok	Diskusi Kelompok	Berbagi ide & Pengalaman
Membimbing guru membuat RP	Pengembangkan RP	Mengembangkan RP
Menilai guru dengan menggunakan APKG I dan APKG II	Simulasi <i>Peer Teaching</i>	Melaksanakan <i>Peer Teaching</i>
Berikan pengayaan & pemantapan kelompok	Pengayaan & Tindak Lanjut	Mengembangkan wawasan dengan materi pengayaan
Observasi guru mengajar di kelas dengan menggunakan APKG I dan APKG II	Mengajar di Kelas Riil	Melaksanakan Pembelajaran riil di kelas

Gambar 2.3. Kegiatan Tutor, Kegiatan Guru, dan Langkah Kegiatan dengan Strategi TDPSPM



Gambar. 2.4. Keterkaitan Antar Komponen dalam Model Pembelajaran

Strategi TDPSPM yang diaplikasikan dalam penelitian ini mengacu pada model Pedoman Akreditasi Tutor Universitas Terbuka (PAT-UT I). Tayangan program video yang berisikan seorang guru yang memodelkan pembelajaran IPA di SD, dengan memadukan antara materi IPA dengan cara mengajarkannya di SD digunakan untuk menggantikan sajian tutor. Pengembangan RP dan simulasi dalam bentuk *peer teaching* yang dilaksanakan setelah diskusi, mengacu pada hasil penelitian yang telah dilaksanakan oleh Hinduan, *et al.* (2001), Prasetyo (2004). Memberikan kesempatan kepada para mahasiswa untuk menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang mereka peroleh dalam bentuk mengajar di kelas riil merupakan perluasan dari hasil penelitian kedua peneliti tadi dan juga mengacu pada saran beberapa konsultan pada program prajabatan PGSD (Hinduan & Setia Adi, 1997). Gambar visual keterkaitan antar komponen dalam model pembelajaran IPA bagi mahasiswa S1 PGSD melalui PTJJ dapat dilihat dalam Gambar 2.4.

UNIVERSITAS TERBUKA

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Pendekatan dan Desain Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan penelitian dan pengembangan (*Research and Development, R & D*). Pendekatan R & D dalam bidang pendidikan dapat diartikan sebagai proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk pendidikan. Produk dari penelitian ini adalah suatu model pembelajaran untuk mahasiswa program S1 PGSD UT yang belajar melalui pendidikan tinggi jarak jauh (PTJJ). Model pembelajaran yang akan dikembangkan mencakup pengembangan program video BMP, modul, program aktivitas tutor dan mahasiswa, strategi pembelajaran yang akan diterapkan, dan penilaian baik formatif maupun sumatif.

Penelitian dan pengembangan pendidikan merupakan suatu kegiatan untuk mengembangkan produk dan prosedur baru yang meliputi serangkaian kegiatan yang antara lain meliputi studi pendahuluan, uji lapangan, dan revisi sampai mencapai standar tertentu (Gall, *et al.*, 2003). Adapun maksud dari penelitian dan pengembangan adalah untuk menjembatani jurang pemisah yang sering ditemui antara penelitian pendidikan dengan praktek pendidikan (Borg & Gall, 1979).

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada desain R & D, Borg & Gall (1979) yang sudah mengalami modifikasi. Desain tersebut meliputi empat (4) tahap, yaitu: (1) Studi pendahuluan; (2) Perancangan model pembelajaran; (3) Pengembangan model pembelajaran; dan (4) Validasi model pembelajaran. Desain penelitian yang sekaligus menunjukkan langkah-

langkah kegiatan yang dilakukan selama penelitian, dapat dilihat dalam Gambar 3.1.

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan merupakan kegiatan awal penelitian yang terdiri dari studi dokumentasi/kepustakaan dan survey lapangan. Aspek yang dipelajari dari studi dokumentasi meliputi: (1) Kajian hasil penelitian terdahulu tentang pengintegrasian materi IPA dan metodologinya di Program PGSD; (2) Analisis tentang kompetensi guru S1 PGSD; (3) Analisis tentang kurikulum bidang studi IPA S1 PGSD UT; dan (4) Analisis tentang kurikulum bidang studi IPA di SD. Aspek yang dipelajari dalam survey lapangan meliputi: (1) Model tutorial bidang studi IPA di S1 PGSD UT termasuk materi yang diajarkan; (2) Interaksi yang terjadi dalam tutorial; (3) Fasilitas pendukung tutorial; (4) Kebutuhan mahasiswa untuk meningkatkan kemampuan mengajarkan IPA di SD dari informasi tutor dan guru; (5) Kemampuan mahasiswa (guru) mengajar IPA di SD; dan (6) Kesulitan guru memadukan konten sains dan metodologinya di SD.

2. Perancangan Model Pembelajaran

Kegiatan perancangan disain model pembelajaran didasarkan atas hasil studi pendahuluan. Sasaran perancangan model pembelajaran adalah mahasiswa S1 PGSD yang mengikuti tutorial bidang studi IPA di salah satu kelompok belajar di suatu Unit Program Belajar Jarak Jauh Universitas Terbuka (UPBJJ-UT). Komponen-komponen program yang dikembangkan adalah sebagai berikut.

Tabel 3.1. Komponen-komponen Program

No	Komponen-komponen program
1	Rancangan Pembelajaran
2	Tiga buah Modul (Topik Air, Topik Udara, dan Topik Listrik)
3	Program video BMP (Topik Air & Topik Listrik)
4	Alat penilaian kemampuan guru merancang RP (APKG I), dan Alat penilaian kemampuan guru melaksanakan pembelajaran (APKG II)
5	Tes hasil belajar
6	Alat evaluasi program video BMP

Untuk penilaian kemampuan merancang pembelajaran dan kemampuan melaksanakan pembelajaran (APKG I dan APKG II) diadopsi dari alat penilaian merancang dan melaksanakan pembelajaran yang telah dikembangkan oleh UT pada tahun 2002. APKG I dan APKG II yang ada di UT pertama kali dikembangkan oleh Satuan Tugas (Satgas) APKG pada tahun 1997, kemudian direvisi tahun 2002. Revisi terakhir adalah tahun 2007. Untuk penelitian ini diadopsi dari APKG I dan APKG II tahun 2002. Perubahan terhadap APKG I dan APKG II didasarkan pada masukan dari: 1) pengguna yaitu dosen/tutor; 2) peserta pelatihan penggunaan APKG di LPTK; 3) realitas di lapangan; dan 4) adanya perubahan dalam dunia pendidikan (perubahan kurikulum, dan sebagainya). Secara umum APKG I dan APKG II yang digunakan di UT memiliki rentangan skor dari 0 s.d. 5 per komponen yang diobservasi. Untuk keperluan penelitian ini, APKG I dan APKG II yang digunakan memiliki rentangan nilai antara 0 s.d. 4 seperti dalam Lampiran 6 dan Lampiran 7.

3. Pengembangan Model Pembelajaran

Pada tahap pengembangan model pembelajaran dilakukan kegiatan

penilaian terhadap draft model pembelajaran dan revisi draft model pembelajaran. Penilaian terhadap draft model pembelajaran dilakukan berdasarkan hasil konsultasi dengan para pakar (*expert judgement*) sehingga diperoleh produk revisi I. Penilaian terhadap draft model pembelajaran juga dimintakan kepada lima orang dosen FKIP-UT yang telah berpengalaman dalam menangani program S1 PGSD. Ujicoba lebih luas dilakukan dengan menggunakan produk revisi I kepada satu pokjar yang melibatkan sebanyak 19 mahasiswa (guru). Ujicoba yang dilakukan meliputi ujicoba instrumen dan ujicoba draft model pembelajaran. Selama pelaksanaan ujicoba dilaksanakan evaluasi proses dan evaluasi produk yang meliputi analisis kemajuan-kemajuan yang dicapai selama ujicoba dan hambatan-hambatan yang ditemui pada saat ujicoba model. Hasil ujicoba ini menghasilkan produk yang selanjutnya digunakan untuk menyempurnakan model dengan cara melakukan uji validasi. Desain kegiatan dapat dalam Gambar 3.1.

4. Validasi Model Pembelajaran

Uji validasi dikenakan kepada satu kelompok belajar lainnya (K-2) yang jumlahnya sebanyak 24 mahasiswa yang dilakukan dengan menggunakan *one group pretest-posttest design* seperti di bawah ini (Tuckman, 1978).

O X O

Keterangan:

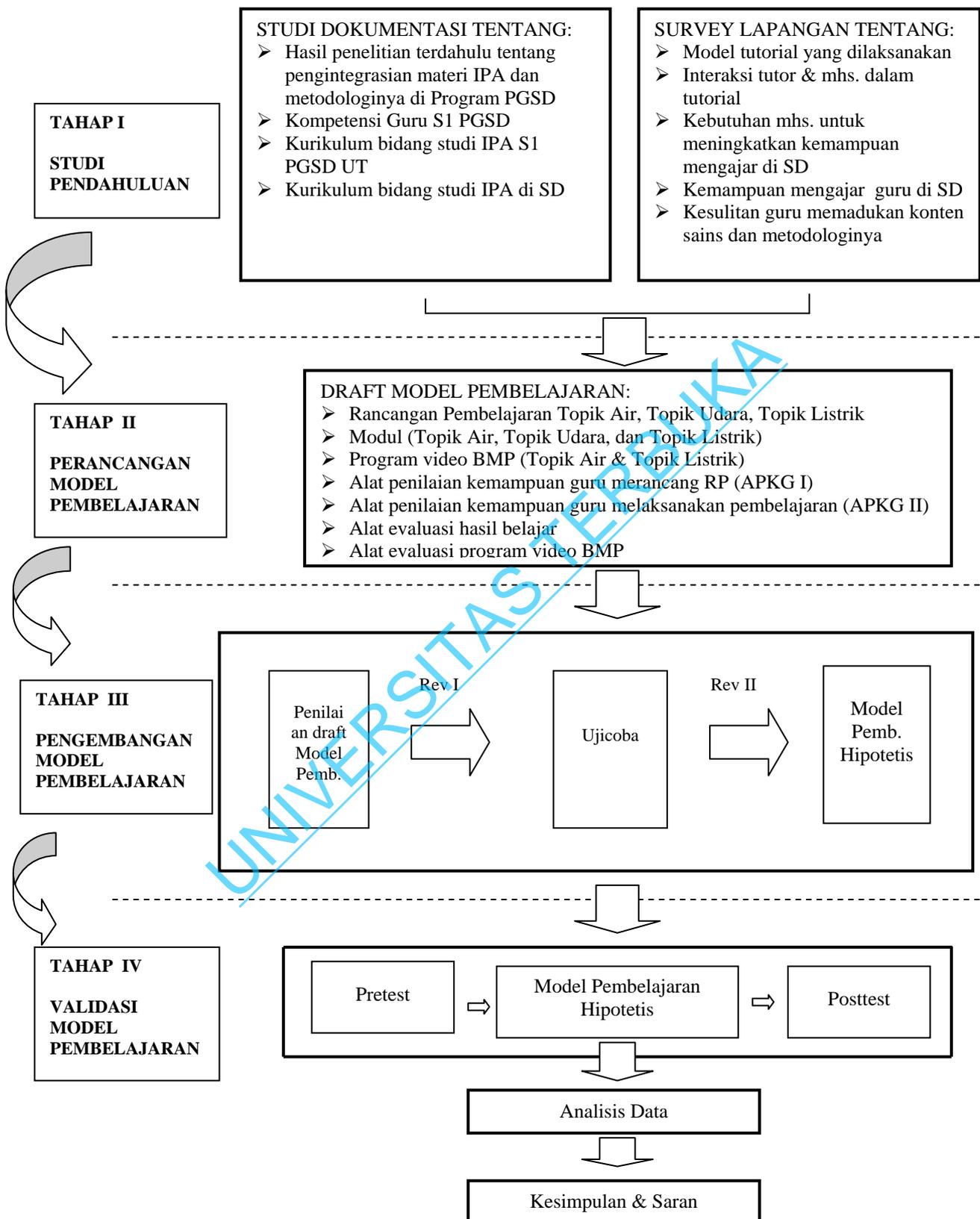
O : Observasi mengajar

X : Perlakuan (*treatment*)

Dalam Gambar 3.2., diilustrasikan kegiatan yang dilaksanakan dalam *pretest* dan *posttest* serta intervensi yang diberikan sebelum tutorial dilaksanakan. Tiga buah

modul dan dua buah program video BMP yang digunakan oleh mahasiswa untuk kegiatan belajar mandiri dan pada saat tutorial, terlebih dahulu dikirimkan ke alamat mahasiswa yang akan dijadikan subjek penelitian. Intervensi ini dilaksanakan untuk mendukung konsep kemandirian, pemanfaatan media, dan keterpisahan jarak antara mahasiswa/tutee dan tutor dalam PTJJ. Intervensi berikutnya diberikan dalam bentuk model pembelajaran dengan menggunakan strategi TDPSPM. Modul dan program video BMP, meskipun telah dipelajari secara mandiri di rumah, juga digunakan pada saat tutorial dilaksanakan.

Di dalam tutorial (tatap muka I & III), program video BMP dengan topik Air dan topik Listrik ditayangkan agar dapat ditonton dan dianalisis secara bersama-sama oleh mahasiswa dan tutor. Kegiatan berikutnya adalah mengadakan diskusi kelompok dan diskusi kelas yang difasilitasi oleh tutor. Diskusi diisi dengan membahas materi yang diajarkan, cara mengajar IPA, model-model pembelajaran IPA, dan teori belajar yang mendasari pembelajaran yang diterapkan dalam program video BMP. Reviu RP dilaksanakan setelah diskusi kelompok dan diskusi kelas. Mahasiswa sebelum tutorial diminta untuk membuat RP terlebih dahulu secara mandiri di rumah sesuai dengan topik yang akan mereka ajarkan di SD. Simulasi dilaksanakan setelah dilakukan reviu RP. Pengayaan diberikan sesudah mahasiswa melaksanakan *peer teaching*. Mengajar IPA di SD dilaksanakan setelah melakukan simulasi *peer teaching* di tempat tutorial sehingga diperoleh RP yang siap untuk diimplementasikan di SD. Dengan mengacu pendekatan R & D tadi, maka rancangan kegiatan pada tahap uji validasi model pembelajaran diilustrasikan seperti dalam Gambar 3.2.



Diadopsi dari model R & D,
Borg & Gall (1979; 2003)

Gambar 3.1. Desain Penelitian

B. Prosedur Pengembangan Model Pembelajaran

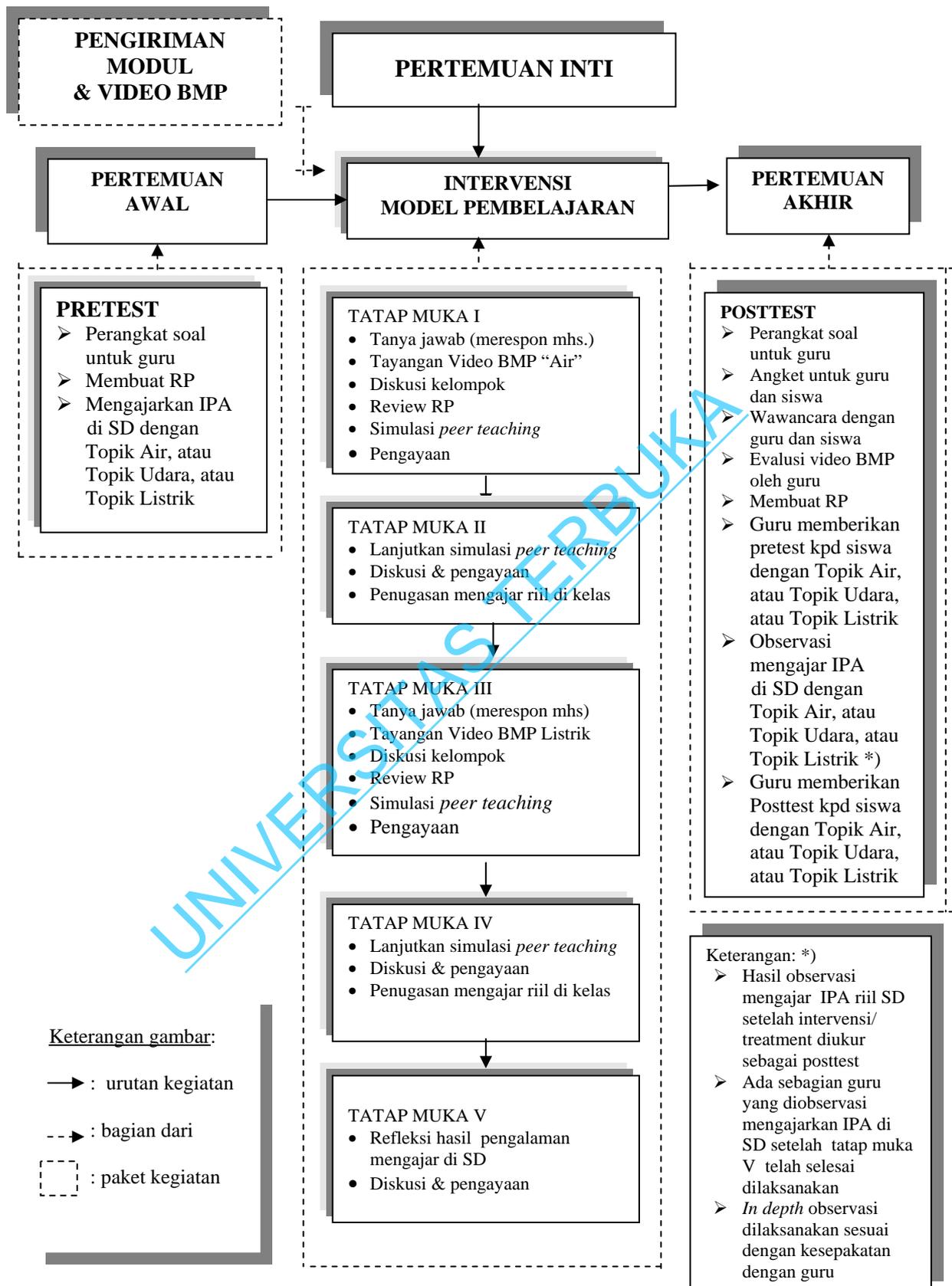
Sesuai dengan langkah-langkah dalam R & D dalam Borg & Gall (1979), prosedur pengembangan model pembelajaran dalam penelitian ini mengikuti serangkaian kegiatan sebagai berikut.

1. Pendapat Ahli dan Teman Sejawat

Masukan terhadap produk awal diberikan oleh tiga orang ahli (*expert judgement*) yang meliputi ahli materi/konten, ahli metode pembelajaran, dan ahli pendidikan tinggi jarak jauh (PTJJ). Dengan adanya keterbatasan dana dan waktu, dalam penelitian ini masing-masing ahli tadi menilai ketiga aspek yaitu materi, metode pembelajaran, dan aspek PTJJ. Pendapat terhadap produk awal juga dimintakan kepada lima orang tutor di LPTK penyelenggara PTJJ. Berdasarkan masukan para ahli dan masukan dari teman sejawat, produk awal tadi menjadi produk revisi I. Selanjutnya dilaksanakan ujicoba terhadap produk revisi I.

2. Ujicoba

Ujicoba produk revisi I model pembelajaran dengan menggunakan strategi TDPSPM dalam tutorial dilaksanakan di salah satu kelompok belajar pada salah satu Unit Program Belajar Jarak Jauh (UPBJJ) atau di K-1. Hasil ujicoba terhadap produk revisi I menghasilkan produk revisi II berupa model pembelajaran yang siap untuk divalidasi.



Gambar 3.2. Rancangan Kegiatan

C. Prosedur Pelaksanaan Uji Validasi

Model pembelajaran dengan memadukan konten dan metodologinya dengan menggunakan strategi TDPSPM dilaksanakan di salah satu kelompok belajar dalam UPBJJ UT yang sama yaitu di K-2. Uji validasi dilaksanakan dalam tiga jenis pertemuan yaitu pertemuan awal, pertemuan inti, dan pertemuan akhir. Tiga buah modul dan dua buah program video BMP yang digunakan dalam penelitian ini dikirimkan 2 s.d. 4 minggu sebelum pertemuan inti dilaksanakan, sehingga mahasiswa dapat mempelajarinya secara mandiri di tempat masing-masing sebelum tutorial dilaksanakan.

1. Pertemuan Awal

Sebelum pertemuan inti dilaksanakan, terlebih dahulu diadakan pertemuan awal di K-2 dengan kegiatan sebagai berikut. Pertama, memberikan *pretest* menggunakan seperangkat soal untuk melihat kemampuan awal mahasiswa terhadap materi yang akan dipelajari. Kedua, menilai kemampuan mahasiswa untuk merancang pembelajaran dalam bentuk dokumen RP dengan menggunakan format APKG I dan menilai kemampuan melaksanakan pembelajaran di kelas dalam minggu yang sama dengan menggunakan format APKG II yang telah dimodifikasi. Kemampuan untuk membuat RP dan melaksanakan pembelajaran dicatat sebagai dokumen kemampuan awal mengajar mahasiswa. Ketiga, menugaskan mahasiswa untuk merancang RP yang akan diimplementasikan di tempat tutorial dalam bentuk *peer teaching*.

2. Pertemuan Inti

Uji utama dilaksanakan dalam lima kali tatap muka, masing-masing dalam waktu 2 x 60 menit yang diikuti oleh mahasiswa kelompok K-2. Aktivitas masing-masing tatap muka dilaksanakan sebagai berikut.

Tatap Muka I

Kegiatan didahului dengan merespon pertanyaan mahasiswa berkenaan dengan modul dan program video BMP secara umum yang dikirimkan kepada mereka. Kegiatan berikutnya meliputi: (1) peneliti menayangkan program video BMP yang berisikan seorang guru yang memodelkan pembelajaran IPA di SD yang memadukan topik air dengan cara mengajarkannya di SD; (2) melaksanakan diskusi kelompok; (3) mereview RP yang telah dibuat; (4) simulasi *peer teaching* sekitar 3-5 orang mahasiswa dengan teman sejawat (sekitar 10-15 menit per mahasiswa). Alat peraga dan sumber belajar lainnya yang relevan telah disiapkan oleh mahasiswa sebagai kelengkapan dari RP; dan (5) pemberian pengayaan. Topik yang mereka pilih disesuaikan dengan topik yang akan diajarkan di SD. Program video BMP dijadikan sebagai contoh, pemicu, dan pemacu bagi mahasiswa untuk merancang pembelajaran. Diharapkan dengan membaca modul dan menyimak tayangan program video BMP tersebut, mahasiswa memiliki prinsip-prinsip yang diperlukan dalam memadukan konten dengan metode mengajarkannya di SD.

Tatap Muka II

Kegiatan yang dilaksanakan: (1) melanjutkan kegiatan simulasi *peer teaching* sekitar 7-10 orang mahasiswa. Alat peraga dan sumber belajar lainnya yang relevan telah disiapkan oleh mahasiswa sebagai kelengkapan dari RP; (2) pengayaan; dan (3) menugaskan mahasiswa yang telah melaksanakan simulasi *peer teaching* untuk mengajar riil di SD.

Tatap Muka III

Kegiatan yang dilaksanakan: (1) peneliti menayangkan program video BMP yang berisikan seorang guru yang memodelkan pembelajaran IPA di SD yang memadukan topik listrik dengan cara mengajarkannya di SD; (2) melaksanakan diskusi kelompok; (3) mereview RP yang telah dibuat; (4) simulasi *peer teaching* sekitar 3-5 orang mahasiswa dengan teman sejawat (sekitar 10-15 menit per mahasiswa). Alat peraga dan sumber belajar lainnya yang relevan telah disiapkan oleh mahasiswa sebagai kelengkapan dari RP; dan (5) pemberian pengayaan.

Tatap Muka IV

Kegiatan yang dilaksanakan: (1) melanjutkan kegiatan simulasi *peer teaching* sekitar 7-10 orang mahasiswa. Alat peraga dan sumber belajar lainnya yang relevan telah disiapkan oleh mahasiswa sebagai kelengkapan dari RP; (2) pengayaan; dan (3) menugaskan mahasiswa yang telah melaksanakan simulasi *peer teaching* untuk mengajar riil di SD.

Tatap Muka V

Kegiatan yang dilaksanakan: (1) menugasi 3-5 mahasiswa untuk memaparkan secara singkat tentang efektifitas model pembelajaran yang telah dilakukan di SD; (2) memberikan pengayaan dan tindak lanjut.

Pembelajaran Riil di SD

Sebanyak 9 orang mahasiswa dilacak secara intensif kemampuan mengajarnya di SD dengan topik yang mereka pilih untuk diajarkan di SD. Aktivitas masing-masing pembelajaran di SD, dilaksanakan sebagai berikut. Pertemuan pertama, guru mengadakan pre test kepada siswa dalam kelas tentang topik yang mereka pilih (air/udara/listrik) dan dilanjutkan dengan pemberian materi pembelajaran tentang topik (air/udara/listrik).

Wawancara dengan guru dan siswa dilakukan pada akhir proses pembelajaran di SD oleh peneliti. Wawancara mencakup pertanyaan yang berkenaan dengan aspek sikap guru dan siswa apakah mereka merasa “*science is fun*” dengan model pembelajaran yang telah dilaksanakan. Bagi guru yang mengajar juga ditanyakan antara lain apakah mereka tertarik untuk menggunakan model pembelajaran tersebut lebih lanjut.

3. Pertemuan Akhir

Pertemuan akhir diisi dengan kegiatan sebagai berikut. Pertama, pemberian posttest menggunakan “perangkat soal” yang sama dengan pretest, untuk melihat kemampuan akhir mahasiswa terhadap penguasaan materi setelah

mengikuti kegiatan tutorial. Kedua, menilai kemampuan mahasiswa untuk merancang pembelajaran dalam bentuk dokumen RP dengan menggunakan format APKG I dan menilai kemampuan melaksanakan pembelajaran di kelas dengan menggunakan format APKG II, sebagai dampak dari pemberian perlakuan berupa model pembelajaran dengan memadukan konten dan metodologinya dengan menggunakan strategi TDPSPM dalam kegiatan tutorial. Penilaian dengan APKG I dan APKG II dikenakan kepada semua subjek penelitian yaitu sebanyak 24 mahasiswa. Ketiga, penyebaran angket kepada mahasiswa yang menjadi subyek penelitian, melaksanakan wawancara kepada mahasiswa tentang model pembelajaran yang dilaksanakan. Keempat, penyebaran angket dan melaksanakan wawancara untuk menjangkau pendapat mahasiswa terhadap program video BMP yang digunakan. Observasi mengajar juga dilaksanakan setelah pertemuan V dilaksanakan bagi guru yang belum diobservasi sesuai dengan kesempatan dengan guru yang bersangkutan.

D. Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini adalah semua mahasiswa Program S1 PGSD UT di salah satu UPBJJ - UT yang teregistrasi pada saat penelitian dilaksanakan. Sampel dipilih secara *purposive sampling* dengan rancangan sebagai berikut.

1. Untuk keperluan ujicoba, subjek penelitian dipilih sebanyak 19 mahasiswa. Kelompok mahasiswa ini diberikan perlakuan (intervensi) berupa penerapan model pembelajaran dengan memadukan konten dan metodologinya dengan strategi TDPSPM dalam tutorial.

2. Untuk keperluan uji validasi (uji utama), subjek penelitian dipilih sebanyak 24 mahasiswa diberikan perlakuan (intervensi) berupa penerapan model pembelajaran dengan memadukan konten dan metodologinya dengan strategi TDPSPM dengan menggunakan produk hasil ujicoba yaitu K-2.
3. Disamping itu sebanyak sembilan orang mahasiswa (guru) dilacak kemampuan mengajarkannya di SD. Akan tetapi mereka hanya bersedia diobservasi sampai tiga kali. Kriteria pemilihan adalah mereka bersedia untuk diobservasi dan telah mendapatkan izin dari kepala sekolah tempat mereka mengajar. Kriteria berikutnya, dengan mempertimbangkan topik yang diajarkan dan keterwakilan kelas. Selanjutnya dengan melihat lokasi SD nya, yaitu SD terletak di pelosok, di daerah pinggiran kota kabupaten, atau terletak dekat dengan kota kabupaten.

E. Instrumen Penelitian & Teknik Pengumpulan data

1. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam proses pengumpulan data untuk mengukur keefektifan model pembelajaran dengan memadukan konten dan metodologinya dengan strategi TDPSPM untuk meningkatkan kemampuan mengajar IPA mahasiswa S1 PGSD UT yang belajar melalui PTJJ berupa angket, pedoman wawancara, lembar observasi, dan tes hasil belajar. Kemampuan guru untuk merencanakan pembelajaran diukur dengan menggunakan APKG I. Sedangkan kemampuan guru untuk mengajar diukur dengan menggunakan APKG II. Gambaran utuh terhadap instrumen yang digunakan dapat dilihat dalam Tabel

3.2., dan jenis, serta kegunaan instrumen penelitian dapat dilihat dalam Tabel 3.3.

2. Teknik Pengumpulan Data

Adapun hal-hal yang diukur dalam uji produk awal dan uji utama ini meliputi: (1) kemampuan mengajar diukur dengan menggunakan instrumen APKG I dan APKG II; (2) penguasaan guru tentang topik air, topik udara, dan topik listrik serta cara mengajarkannya di SD dijang dengan menggunakan instrumen test, pedoman observasi, dan pedoman wawancara; (3) penguasaan konsep siswa terhadap topik air, topik udara, atau topik listrik dijang dengan menggunakan instrumen test yang dikembangkan oleh guru.

Disamping membandingkan aspek kuantitatif, dalam penelitian ini juga dijang aspek kualitatif dari model pembelajaran yang diujicobakan. Aspek kualitatif dijang dengan melaksanakan observasi dan wawancara dengan guru dan siswa yang dilakukan sepanjang proses oleh peneliti. Pertanyaan dalam wawancara mencakup aspek sikap guru dan siswa apakah mereka merasa “*science is fun*” dengan model pembelajaran yang telah dilaksanakan. Bagi guru yang mengajar juga ditanyakan apakah mereka tertarik untuk menggunakan model pembelajaran tersebut lebih lanjut. Disamping itu juga dijang informasi tentang kekuatan dan kelemahan dari model pembelajaran yang telah dilaksanakan.

Tabel 3.2. Rancangan Instrumen Penelitian

No.	Variabel	Indikator	Instrumen
1.	Cara mengajarkan IPA yang tepat bagi mahasiswa S1 PGSD UT	Persepsi cara mengajar IPA di SD	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Angket ▪ APKG I & II ▪ P. Observasi ▪ P. Wawancara
2.	Prinsip-prinsip memadukan konsep dasar IPA dan cara mengajarkannya di SD	Metode yang digunakan sesuai dengan karakteristik materi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Angket ▪ APKG I & II ▪ Analisis RP ▪ P. Wawancara
3.	Dampak strategi TDPSPM terhadap kinerja guru dalam mengajarkan IPA di SD	Ada perubahan kinerja guru	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Angket ▪ APKG I & II ▪ Perangkat Tes ▪ P. Observasi ▪ P. Wawancara
4.	Tanggapan mhs. dan tutor terhadap strategi TDPSPM	Respon mhs. terhadap strategi yang digunakan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Angket ▪ P. Wawancara
5.	Efektifitas strategi TDPSPM dalam meningkatkan kemampuan mengajar	Mhs. dapat mengajar dengan baik	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Angket ▪ APKG I & II ▪ P. Observasi ▪ P. Wawancara
6.	Meningkatkan penguasaan konsep siswa SD	Ada peningkatan penguasaan konsep	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Angket ▪ Perangkat Tes ▪ P. Observasi ▪ P. Wawancara
7.	Mewujudkan konsep “ <i>science is fun</i> ” di SD	Siswa terlihat senang belajar IPA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Angket ▪ P. Observasi ▪ P. Wawancara

Tabel 3.3. Jenis dan Kegunaan Instrumen Penelitian

No.	Jenis Instrumen	Kegunaan
1.	Angket	<ul style="list-style-type: none"> ➤ menjangking data tentang cara mahasiswa (guru) mengajar IPA, proses pembelajaran IPA, dan kemampuan mengajar IPA di SD. Angket disebarikan pada saat studi pendahuluan. ➤ menjangking data tentang respons mahasiswa terhadap model pembelajaran yang diterapkan. Angket disebarikan setelah implementasi model pembelajaran (intervensi) berakhir. ➤ menjangking data tentang respons siswa SD terhadap cara guru mengajarkan IPA.
2.	Rancangan Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> ➤ pedoman pelaksanaan tutorial tiap-tiap pertemuan yang memuat langkah-langkah pembelajaran tutor dan mahasiswa (tutee).
3.	Bahan Ajar (Modul, Buku-buku IPA SD kurikulum 2004)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ rujukan bagi tutor dan mahasiswa sebanyak tiga buah modul dengan “Topik Air”, “Topik Udara”, dan “Topik Listrik”. ➤ rujukan bagi mahasiswa untuk mengajarkan IPA di SD.
4.	Lembar Penilaian RP (APKG I)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ menilai RP yang dibuat guru dilaksanakan sebelum dan sesudah model pembelajaran (intervensi) dilaksanakan.
5.	Lembar Observasi Praktek Mengajar (APKG II)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ menilai penampilan praktek mengajar mahasiswa (guru) di SD. Observasi dilaksanakan sebelum dan sesudah implementasi model pembelajaran (intervensi) dilaksanakan. ➤ menilai penampilan praktek mengajar mahasiswa (guru) pada saat simulasi <i>peer teaching</i> setelah implementasi model pembelajaran (intervensi) dilaksanakan. ➤ menilai interaksi pada saat simulasi <i>peer teaching</i> setelah implementasi model pembelajaran (intervensi) dilaksanakan. ➤ menilai interaksi antara siswa-guru, siswa-siswa dalam kegiatan belajar mengajar IPA di SD setelah implementasi model pembelajaran (intervensi) dilaksanakan.
6.	Perangkat Test	<ul style="list-style-type: none"> ➤ mengukur pengetahuan dan pemahaman mahasiswa (guru) tentang teori pembelajaran IPA dan penguasaan konsep IPA yang akan diajarkan. Perangkat test diberikan sebelum dan sesudah “Intervensi” dilaksanakan. ➤ mengukur pengetahuan dan penguasaan konsep siswa SD. Perangkat test diberikan sebelum dan sesudah “Intervensi” dilaksanakan.
7.	Catatan Lapangan	<ul style="list-style-type: none"> ➤ catatan peneliti tentang keterlaksanaan penelitian, faktor-faktor pendukung, kendala-kendala yang dihadapi selama penelitian, dan hal-hal lain yang tidak terangkum dalam angket, pedoman observasi, dan perangkat tes.

F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis untuk masing-masing data hasil penelitian dilaksanakan sebagai berikut.

1. Data tentang cara mengajarkan IPA diperoleh dengan cara melakukan penilaian terhadap rencana pembelajaran dan mengobservasi guru pada saat mengajarkan IPA di SD. Disamping itu juga disebariskan angket dan dilakukan wawancara dengan guru untuk menjangkau pendapat mereka terhadap model pembelajaran yang digunakan. Data-data tersebut dianalisis dengan cara melakukan analisis konten (*content analysis*) berupa melihat dan menentukan ide-ide, isu-isu, dan konsep-konsep yang sama (Patton, 1987), atau terlebih dahulu disusun ke dalam sandi-sandi tertentu (Bogdan & Biklen, 1982). Hasil akhir dari analisis konten ini berupa gambaran tentang cara mengajarkan IPA yang sesuai untuk mahasiswa S1 PGSD UT.
2. Data tentang prinsip-prinsip memadukan konsep dasar IPA dan cara mengajarkannya di SD diperoleh dengan cara melakukan analisis RP dan mengobservasi guru pada saat mengajarkan IPA di SD. Disamping itu juga disebariskan angket dan dilakukan wawancara dengan guru dan tutor untuk menjangkau pendapat mereka tentang prinsip-prinsip memadukan materi IPA dan cara mengajarkannya di SD. Data-data tersebut dianalisis dengan menggunakan teknik analisis konten dengan cara mentabulasikan ide-ide, isu-isu, dan konsep-konsep yang sama (Patton, 1987), atau terlebih dahulu disusun ke dalam sandi-sandi tertentu (Bogdan & Biklen, 1982). Prinsip-prinsip memadukan konsep dasar IPA dengan cara mengajarkannya di SD dapat

digunakan sebagai rujukan cara mengajarkan IPA di SD, karena lebih dari 2/3 responden menyatakan prinsip-prinsip memadukan konsep dasar IPA dan cara mengajarkannya bermanfaat bagi mereka.

3. Analisis peningkatan kemampuan mengajar. Peningkatan kemampuan mengajar kelompok mahasiswa ditentukan dari gain (g) test yang dicapai dari penggunaan model pembelajaran terpadu. Gain test ditentukan dari skor posttest dan pretest yang dinormalisir dengan rumus Meltzer (2002):

$$g = \frac{\text{Skor post-test} - \text{skor pretest}}{\text{Skor maksimum} - \text{skor pre test}}$$

Analisis data yang dikumpulkan melalui pretest dan posttest dari model pembelajaran terpadu dalam dua tahap, yaitu analisis data peningkatan kemampuan guru mengajar IPA SD dalam uji coba dan uji validasi.

4. Data tentang tanggapan mahasiswa dan hasil wawancara tutor terhadap penggunaan strategi TDPSPM dalam pembelajaran pada tahap ujicoba maupun uji validasi dianalisis dengan pendekatan deskriptif kualitatif dengan cara mentabulasi respon mahasiswa sehingga diperoleh rekap rangkuman mengenai tanggapan mahasiswa terhadap strategi yang digunakan dalam pembelajaran.
5. Data tentang efektifitas strategi TDPSPM diperoleh dengan cara mengobservasi guru mengajar pada saat *peer teaching* di tempat tutorial dan pada saat mengajarkan IPA di SD. Wawancara dengan guru dilaksanakan untuk memperoleh tanggapan mereka terhadap strategi yang digunakan dalam tutorial. Data kuantitatif hasil pretest dan posttest pada saat dilakukan

ujicoba maupun uji validasi dianalisis dengan menggunakan teknik analisis statistik deskriptif sehingga diperoleh gambaran mengenai peningkatan kemampuan mengajar dan kemampuan penguasaan konsep IPA mahasiswa. Data kualitatif hasil pretest dan posttest pada saat dilakukan ujicoba maupun uji validasi dianalisis dengan menggunakan teknik analisis konten yang dengan cara membuat tabulasi ide-ide, isu-isu, dan konsep-konsep yang sama, (Patton, 1987). Strategi TDPSPM bisa dijadikan sebagai salah satu strategi dalam tutorial bagi mahasiswa S1 PGSD UT, karena lebih dari 2/3 responden menyatakan strategi tersebut efektif bagi mereka.

6. Data berupa kemampuan berpikir siswa SD diperoleh dengan cara memeriksa respon jawaban siswa terhadap soal yang diberikan, pencatatan respon siswa yang terjadi di kelas, dan hasil wawancara peneliti dengan siswa SD. Data kuantitatif hasil pretest dan posttest pada saat dilakukan ujicoba maupun uji validasi dianalisis dengan menggunakan teknik analisis statistik deskriptif sehingga diperoleh gambaran mengenai peningkatan kemampuan penguasaan konsep IPA dan kemampuan berpikir siswa SD. Data kualitatif hasil pretest dan posttest pada saat dilakukan ujicoba maupun uji validasi dianalisis dengan menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif. Cara mengajar guru sebagai dampak dari model pembelajaran dalam tutorial dapat dijadikan salah satu model mengajarkan IPA di SD, karena lebih 2/3 responden menyatakan bahwa cara mengajar yang dilaksanakan bermanfaat bagi mereka.

7. Data tentang pendapat guru dan siswa tentang pembelajaran yang dapat mewujudkan konsep “*science is fun*” di SD diperoleh dengan cara mengobservasi proses pembelajaran di kelas. Disamping itu data juga diperoleh dengan menyebarkan angket dan mencatat respon guru dan siswa pada saat wawancara dilaksanakan. Data-data tersebut kemudian dianalisis dengan menggunakan teknik deskriptif kualitatif sehingga diperoleh gambaran tentang pendapat guru dan siswa tentang model pembelajaran yang diterapkan.
8. Data tentang pendapat mahasiswa terhadap program video BMP yang digunakan dalam pembelajaran pada saat ujicoba dan uji validasi diperoleh dengan cara mentabulasi pendapat mahasiswa dari hasil angket dan hasil wawancara yang dilakukan dengan mahasiswa. Data-data tersebut kemudian dianalisis dengan menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif sehingga diperoleh pendapat mahasiswa tentang keefektifan program video BMP sebagai media pembelajaran, kelebihan-kelebihan, dan kelemahan-kelemahan dari program video BMP tersebut.

BAB IV

HASIL PENELITIAN, TEMUAN, DAN PEMBAHASAN

Dalam bagian ini disajikan hasil penelitian, yang mencakup kemampuan mahasiswa S1 PGSD UT dalam membuat rencana pembelajaran (RP) dan kemampuan mahasiswa untuk menerapkan RP dalam pembelajaran IPA (sains) di kelas, dan perbandingan kemampuan merancang dan mengajar di SD pada satu kelompok mahasiswa untuk uji validasi (K-2) sebelum dan setelah diberikan perlakuan (*treatment*). Disajikan juga dalam bagian ini tanggapan mahasiswa atas model pembelajaran yang diterapkan dalam tutorial, kendala dalam pelaksanaan, keunggulan serta kelemahan model pembelajaran dalam penelitian ini, serta pembahasannya. Data-data perbandingan kemampuan merancang dan mengajar di SD pada kelompok mahasiswa pada kelompok ujicoba (K-1) sebelum dan setelah diberikan perlakuan diletakkan dalam Lampiran 14. Keterbatasan penelitian disajikan pada bagian akhir disertai setelah kesimpulan dan implikasi. Untuk keperluan pengolahan data, analisis dan uji statistik digunakan program Microsoft Excell dari Microsoft XP 2003, Minitab 14, dan SPSS versi 11.5 (Santoso, 2005).

A. Hasil Penelitian

1. Peningkatan kemampuan mahasiswa dalam membuat RP dan mengajar pada kelompok uji validasi (K-2)

Dalam Tabel 4.1. disajikan skor dan hasil analisis kemampuan mahasiswa dalam membuat rencana pembelajaran (RP) dan mengajar sesuai dengan RP tadi, sebelum dan setelah diberikan perlakuan dalam tutorial. Disajikan juga dalam tabel tersebut hasil uji statistik perbedaan rerata antara skor pretest dan skor

posttest, dan signifikansi per kelompok yang diuji.

Terdapat tujuh komponen yang dinilai dalam perencanaan pembelajaran atau APKG I, yaitu: 1) Sasaran, mencantumkan standar kompetensi, kompetensi dasar, dan indikator, serta mencantumkan efek iringan dan sikap ilmiah; 2) Bahan ajar, kesesuaiannya dengan silabus, standar kompetensi, dan tingkat perkembangan siswa; 3) Strategi pembelajaran, sesuai dengan kondisi, urutan & prasyarat, isu-isu di lingkungan, alokasi waktu, dan dapat mengaktifkan siswa; 4) Merancang kegiatan laboratorium/*hands-on*, menentukan masalah/gejala, memilih alat/bahan, menentukan langkah kegiatan, membimbing sampai kesimpulan, dan mengkomunikasikan hasil; 5) Media, sesuai dengan materi pelajaran, tujuan pembelajaran, dan prinsip pembuatan media; 6) Evaluasi, sesuai dengan tujuan/indikator, merencanakan evaluasi kinerja, menyiapkan kunci jawaban; dan 7) Tampilan fisik dokumen, kebersihan dan kerapihan, serta penggunaan bahasa tulis.

Kemampuan yang dinilai dalam melaksanakan pembelajaran (APKG II) meliputi tujuh komponen, yaitu: 1) Apersepsi yang dilakukan guru untuk mengawali pembelajaran; 2) Arahan guru kepada siswa untuk melakukan kegiatan laboratorium (*hands-on activities*); 3) Aktivitas siswa dalam pembelajaran di kelas; 4) Pendekatan yang digunakan guru dalam pembelajaran sains; 5) Kemampuan guru dalam pembelajaran; 6) Penilaian yang dilakukan guru terhadap capaian siswa secara individu atau kelas; dan 7) Kegiatan guru dalam menutup pelajaran. Adapun ringkasan skor mahasiswa dan hasil uji beda rata-rata kelompok uji validasi (K-2) adalah sebagai berikut.

a. Hasil uji beda rataan kelompok uji validasi (K-2)

Tabel 4.1. Ringkasan Skor Mahasiswa dan Uji Beda Rataan Pretest dan Posttest Komponen-komponen APKG I dan APKG II Kelompok Uji Validasi (n=24)

Komponen	Pretest		Posttest		N_Gain		Uji beda rataan	Keputusan
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD		
APKG I								
A - Sasaran	4,63	0,88	5,17	0,64	0,13	0,20	185,50	Signifikan
B - Bahan Ajar	9,21	2,08	11,29	0,81	0,56	0,49	109,00	Signifikan
C - Strategi Pembelajaran	15,96	2,03	19,00	0,98	0,72	0,27	34,00	Signifikan
D - Kegiatan Lab	12,25	2,52	16,08	2,50	0,45	0,38	81,00	Signifikan
E - Media	9,17	1,97	10,21	0,66	0,21	0,42	167,50	Signifikan
E - Evaluasi	6,88	2,09	9,13	2,07	0,40	0,36	125,50	Signifikan
F - Tampilan Fisik dokumen	6,88	0,45	7,08	0,28	0,13	0,27	232,00	Tidak Signifikan
APKG II								
A - Apersepsi	16,17	1,31	17,75	0,85	0,36	0,27	86,00	Signifikan
B - Arahan guru	13,33	2,65	18,29	1,99	0,70	0,35	38,00	Signifikan
C - Aktifitas siswa	7,96	1,12	10,63	0,71	0,63	0,24	20,50	Signifikan
D - Pendekatan guru	11,08	1,25	14,25	1,36	0,64	0,27	29,50	Signifikan
E - Proses pembelajaran	13,00	1,59	15,13	1,03	0,62	0,41	68,50	Signifikan
F - Penilaian siswa	7,46	1,56	9,04	1,55	0,34	0,28	138,50	Signifikan
G - Menutup pelajaran	6,63	1,01	7,54	0,59	0,55	0,49	127,50	Signifikan

* Berdasarkan tabel nilai uji Mann Whitney (U) yang disajikan pada Lampiran 16, Sprent (1991) dengan $\alpha = 0,05$ didapat $U = 195$. Keputusan peningkatan kemampuan mengajar dinyatakan signifikan jika $U\text{-hitung} < 195$ atau $U\text{-hitung} < U\text{-tabel}$ atau $U\text{-kritis}$ (Ruseffendi, 1998)

Berdasarkan nilai yang dihitung dalam uji beda rataan, skor pretest dan skor posttest para mahasiswa untuk merancang pembelajaran dan untuk melaksanakan pembelajaran diperoleh mean untuk pretest = 140,58 dan standar deviasi 14,34. Untuk posttest diperoleh mean = 170,58 dan standar deviasi 11,54

dan harga U-hitung = 28,50, sedangkan korelasi antara skor pretest dan skor posttest diperoleh angka 0,01.

b. Hasil uji normalitas dan uji homogenitas kelompok K-2

Tabel 4.2. Hasil Uji Normalitas dan Uji Homogenitas Skor APKG I dan Skor APKG II Mahasiswa Kelompok Uji Validasi (n=24)

Komponen	Normalitas			Homogenitas	
	Kelompok	Signifikansi*)	Keputusan	Signifikansi**)	Keputusan
APKG I					
A - Sasaran	Pretest	0,19	Normal	0,79	Homogen
	Posttest	0,02	Tidak Normal		
B - Bahan ajar	Pretest	0,15	Normal	0,01	Tidak Homogen
	Posttest	0,02	Tidak Normal		
C - Strategi pembelajaran	Pretest	0,03	Tidak Normal	0,51	Homogen
	Posttest	0,10	Normal		
D - Kegiatan lab.	Pretest	0,24	Normal	0,00	Tidak Homogen
	Posttest	0,71	Normal		
E - Media	Pretest	0,00	Tidak Normal	0,49	Homogen
	Posttest	0,00	Tidak Normal		
F - Evaluasi	Pretest	0,15	Normal	0,24	Homogen
	Posttest	0,65	Normal		
G - Tampilan fisik dkmm	Pretest	0,00	Tidak Normal	0,28	Homogen
	Posttest	0,00	Tidak Normal		
APKG II					
A - Apersepsi	Pretest	0,12	Normal	0,16	Homogen
	Posttest	0,04	Tidak Normal		
B - Arahan guru	Pretest	0,12	Normal	0,82	Homogen
	Posttest	0,19	Normal		
C - Aktifitas siswa	Pretest	0,07	Normal	0,47	Homogen
	Posttest	0,00	Tidak Normal		
D - Pendekatan guru	Pretest	0,02	Tidak Normal	0,30	Homogen
	Posttest	0,20	Normal		
E - Proses pembelajaran	Pretest	0,00	Tidak Normal	0,67	Homogen
	Posttest	0,08	Normal		
F - Penilaian siswa	Pretest	0,29	Normal	0,81	Homogen
	Posttest	0,05	Normal		
G - Menutup pelajaran	Pretest	0,00	Tidak Normal	0,85	Homogen
	Posttest	0,00	Tidak Normal		

*) Digunakan uji Kolmogorov-Smirnov, distribusi sampel dinyatakan normal jika nilai probabilitas $\geq 0,05$ dan **) digunakan Levene Tes berdasarkan rata-rata, dikatakan data berasal dari populasi yang homogen jika nilai probabilitas $\geq 0,05$ (Santoso, 2005).

c. Hasil uji beda rataan Kelompok K-2 dan Kelompok K-3

Dalam penelitian ini, juga dilakukan uji banding hasil posttest APKG I dan APKG II kelompok uji validasi (K-2) dengan satu kelompok lainnya atau K-3 yang jumlahnya sebanyak 20 responden. Kelompok ini tidak diberi perlakuan seperti kelompok K-2. Akan tetapi K-3 ditugaskan untuk membuat rencana pembelajaran dan diobservasi mengajarnya. Kelompok K-3 hanya bisa diobservasi sebanyak satu (1) kali dan hasil uji banding untuk kelompok K-2 dan kelompok K-3 sebagai berikut.

Tabel 4.3. Ringkasan Skor Mahasiswa dan Uji Beda Rataan Komponen-komponen Skor APKG I dan Skor APKG II Kelompok K-2 dan Kelompok K-3

Komponen	K-2		K-3		Gain		Uji beda rataan	Keputusan
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD		
APKG I								
A - Sasaran	5,13	0,68	4,00	0,46	1,13	0,59	53,00	Signifikan
B - Bahan ajar	11,25	0,79	9,25	1,92	2,00	1,42	49,50	Signifikan
C - Strategi pembelajaran	18,83	1,13	14,25	1,21	4,58	1,17	2,00	Signifikan
D - Kegiatan lab	15,96	2,58	12,10	2,02	3,86	2,34	60,50	Signifikan
E - Media	10,17	0,64	9,15	1,23	1,02	0,95	112,00	Signifikan
F - Evaluasi	9,13	2,07	6,20	1,77	2,93	1,94	74,50	Signifikan
G - Tampilan fisik dkmn	7,08	0,28	6,20	0,41	0,88	0,35	44,00	Signifikan
APKG II								
A - Apersepsi	17,67	0,82	13,45	0,61	4,22	0,73	0,00	Signifikan
B - Arahan guru	17,96	2,48	12,20	1,28	5,76	2,02	21,00	Signifikan
C - Aktifitas siswa	10,54	0,78	7,25	0,91	3,29	0,84	4,50	Signifikan
D - Pendekatan guru	14,21	1,41	9,80	2,07	4,41	1,74	35,50	Signifikan
E - Proses pembelajaran	15,04	1,04	10,30	1,42	4,74	1,23	6,00	Signifikan
F - Penilaian siswa	9,04	1,55	5,75	1,59	3,29	1,56	38,50	Signifikan
G - Menutup pelajaran	7,50	0,59	5,15	0,49	2,35	0,55	6,50	Signifikan

* Berdasarkan tabel nilai uji Mann Whitney (U) yang disajikan pada Lampiran 16, Sprent (1991) dengan $\alpha = 0,05$ didapat $U = 195$. Keputusan peningkatan kemampuan mengajar dinyatakan signifikan jika $U\text{-hitung} < 195$ atau $U\text{-hitung} < U\text{-tabel}$ atau $U\text{-kritis}$ (Ruseffendi, 1998)

d. Hasil uji normalitas dan homogenitas Skor APKG I dan APKG II kelompok K-2 dan kelompok K-3

Tabel 4.4. Hasil Uji-Normalitas dan Uji-Homogenitas Skor APKG I dan APKG II Mahasiswa Kelompok K-2 (n=24) dan Kelompok K-3 (n=20)

Komponen	Normalitas			Homogenitas	
	Kelompok	Signifikansi*)	Keputusan	Signifikansi**)	Keputusan
APKG I					
A - Sasaran	K-2	0,04	Tidak Normal	0,08	Homogen
	K-3	0,00	Tidak Normal		
B - Bahan ajar	K-2	0,04	Tidak Normal	0,31	Homogen
	K-3	0,02	Tidak Normal		
C - Strategi pembelajaran	K-2	0,07	Normal	0,42	Homogen
	K-3	0,23	Normal		
D - Kegiatan lab.	K-2	0,52	Normal	0,09	Homogen
	K-3	0,61	Normal		
E - Media	K-2	0,00	Tidak Normal	0,03	Tidak Homogen
	K-3	0,05	Normal		
F - Evaluasi	K-2	0,65	Normal	0,38	Homogen
	K-3	0,39	Normal		
G - Tampilan fisik dkmn	K-2	0,00	Tidak Normal	0,27	Homogen
	K-3	0,00	Tidak Normal		
APKG II					
A - Apersepsi	K-2	0,12	Normal	0,83	Homogen
	K-3	0,04	Tidak Normal		
B - Arahan guru	K-2	0,12	Normal	0,03	Tidak Homogen
	K-3	0,23	Normal		
C - Aktifitas siswa	K-2	0,07	Normal	0,97	Homogen
	K-3	0,01	Tidak Normal		
D - Pendekatan guru	K-2	0,02	Tidak Normal	0,72	Homogen
	K-3	0,15	Normal		
E - Proses pembelajaran	K-2	0,00	Tidak Normal	0,98	Homogen
	K-3	0,13	Normal		
F - Penilaian siswa	K-2	0,29	Normal	0,88	Homogen
	K-3	0,05	Normal		
G - Menutup pelajaran	K-2	0,00	Tidak Normal	0,04	Tidak Homogen
	K-3	0,01	Tidak Normal		

*) Digunakan uji Kolmogorov-Smirnov, distribusi sample dinyatakan normal jika nilai probabilitas $\geq 0,05$ dan **) digunakan Levene Tes berdasarkan rata-rata, dikatakan data berasal dari populasi yang homogen jika nilai probabilitas $\geq 0,05$ (Santoso, 2005)

Berdasarkan nilai yang dihitung dalam uji beda ratahan, skor pretest dan skor posttest para mahasiswa untuk merancang pembelajaran dan untuk

melaksanakan pembelajaran antara kelompok K-2 dan kelompok K-3 diperoleh mean untuk K-2 = 170,60 dan standar deviasi 11,50. Untuk K-3 diperoleh mean 125,20 dan standar deviasi 10,90. Dari hasil uji banding antara kelompok K-2 dan kelompok K-3 diperoleh harga $U\text{-hitung} = 1,00$.

2. Hasil angket kelompok uji validasi (K-2)

Berdasarkan hasil angket yang dikenakan pada mahasiswa kelompok uji validasi terungkap hal-hal berikut.

- a. Ungkapan mahasiswa terhadap penggunaan modul atau Buku Materi Pokok (BMP) dan Video BMP dalam tutorial.

Tabel 4.5. Hasil Angket Pendapat Mahasiswa Terhadap Manfaat Penggunaan Modul dan Video BMP dalam Tutorial

No	Aspek yang Ditanyakan *)	Jumlah Responden (n=24)					
		Pilihan Jawaban					
		1 **)		2 **)		3 **)	
		Jml	%	Jml	%	Jml	%
1	Bagaimana pendapat Anda terhadap penggunaan modul atau Buku Materi Pokok (BMP) dalam tutorial?	12	50,00	16	66,67	0	0,00
2	Bagaimana pendapat Anda terhadap penggunaan Program Video BMP dalam tutorial?	8	33,33	19	79,17	1	4,17

Keterangan:

- *) : responden diperkenankan untuk memilih lebih dari satu jawaban
- 1 **) : sangat bermanfaat untuk meningkatkan pemahaman terhadap materi yang dipelajari
- 2 **) : sangat bermanfaat untuk meningkatkan pemahaman terhadap cara mengajarkan IPA di SD
- 3 **) : kurang bermanfaat untuk meningkatkan pemahaman terhadap materi maupun cara mengajarkannya di SD

Dari hasil angket tersebut diperoleh informasi bahwa penggunaan modul atau buku materi pokok (BMP) dalam tutorial nampaknya sangat bermanfaat untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap cara mengajarkan IPA di

SD (16; 66,67 %), sedangkan BMP bermanfaat untuk meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi yang dipelajari (12; 50,00 %). Penggunaan program video BMP dalam tutorial sangat bermanfaat untuk meningkatkan pemahaman terhadap cara mengajarkan IPA di SD (19; 79,17 %), sedangkan video BMP bermanfaat untuk meningkatkan pemahaman terhadap materi yang dipelajari (8; 33,33 %). Sebanyak 1 responden (4,17 %) mengatakan bahwa video BMP kurang bermanfaat untuk meningkatkan pemahaman terhadap materi maupun cara mengajarkannya di SD. Dari hasil penelusuran terhadap jawaban responden tersebut, diperoleh informasi bahwa jawaban yang diberikan didasarkan pada fakta bahwa selama ini, responden jarang bahkan belum pernah mengajarkan IPA seperti yang ditayangkan dalam video BMP tersebut dan responden minta untuk meralat jawaban yang telah diberikan dalam kuesioner.

Tabel 4.6. Hasil Angket Pendapat Mahasiswa Terhadap Pengintegrasian Konten Sains dan Metodologinya, Materi pengayaan, dan Strategi Tutor dalam Tutorial

No	Aspek yang Ditanyakan *)	Jumlah Responden (n=24)					
		Pilihan Jawaban					
		1 **)		2 **)		3 **)	
		Jml	%	Jml	%	Jml	%
1	Bagaimanakah pendapat Anda terhadap model pembelajaran dengan mengintegrasikan konsep dasar IPA dengan metode mengajarkannya?	24	100,00	0	0,00	0	0,00
2	Bagaimanakah menurut Anda manfaat materi pengayaan yang diberikan pada saat tutorial?	23	95,83	0	0,00	1	4,17
3	Bagaimanakah pendapat Anda terhadap strategi pembelajaran yang digunakan oleh Tutor?	22	91,67	2	8,33	0	0,00

Keterangan:

- 1 **) : sangat bermanfaat
- 2 **) : kurang bermanfaat
- 3 **) : tidak memberikan jawaban

Dari hasil angket tersebut diperoleh informasi bahwa model pembelajaran dengan mengintegrasikan konsep dasar IPA dengan metode mengajarkannya sangat bermanfaat bagi mahasiswa karena memberikan pengalaman riil bagaimana mengajarkan konsep-konsep dasar IPA di SD (24; 100,00%). Materi pengayaan yang diberikan pada saat tutorial dirasa sangat bermanfaat bagi mahasiswa (23; 95,83%). Demikian halnya, strategi pembelajaran yang digunakan oleh tutor nampaknya dirasa sangat bermanfaat bagi mahasiswa (22; 91,67%). Namun demikian ada sebanyak 2 orang responden (8,33 %) yang mengatakan bahwa strategi pembelajaran yang digunakan oleh tutor nampaknya kurang bermanfaat bagi mereka.

3. Hasil analisis dampak model pembelajaran terhadap hasil belajar IPA siswa SD

Dampak model pembelajaran terhadap kemampuan merancang dan mengajar guru di SD dilakukan dengan cara membandingkan hasil skor pretest dan posttest IPA siswa SD sebelum dan setelah proses pembelajaran berlangsung. Sebanyak 10 kelas dan 310 orang siswa SD dilibatkan dalam kegiatan ini. Hasil analisis dampak model pembelajaran terhadap hasil belajar siswa SD dapat dilihat dalam Tabel 4.7.

Tabel 4.7. Ringkasan Hasil Uji Beda Rataan Pretest dan Posttest Hasil Belajar IPA Siswa SD

Identitas Guru	Jumlah siswa (n)	Pretest		Posttest		N_Gain		Uji beda rataaan	Keputusan
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD		
1 - P02	50	5,44	1,85	7,58	1,58	0,44	0,33	- 7,73	Signifikan
2 - P04	24	4,96	2,16	8,42	2,02	0,63	0,46	- 5,99	Signifikan
3 - P08	29	3,21	1,54	4,28	1,65	0,14	0,25	- 3,41	Signifikan
4 - P17	38	4,87	1,34	7,37	1,32	0,46	0,33	- 8,44	Signifikan
5 - L21	19	3,68	1,29	5,95	2,57	0,40	0,27	- 6,19	Signifikan
6 - L31	28	4,61	1,73	7,32	2,16	0,52	0,38	- 6,23	Signifikan
7 - L34	18	2,33	1,46	6,44	2,45	0,53	0,29	- 6,07	Signifikan
8 - P35	25	3,96	1,34	6,28	1,67	0,39	0,22	- 7,77	Signifikan
9 - P58	49	6,08	1,37	7,39	1,19	0,32	0,31	- 9,73	Signifikan
10 - P60	30	6,43	0,77	7,55	0,76	0,01	0,01	- 11,59	Signifikan

* Berdasarkan table uji-t yang disajikan pada Lampiran 18, Fisher (Tuckman, 1978), dengan $\alpha = 0,05$, keputusan peningkatan kemampuan mengajar (gain normalized) dinyatakan signifikan jika t-hitung > t-tabel (Santoso, 2005).

Tabel 4.8. Hasil Uji-Normalitas dan Homogenitas Skor Pretest dan Posttest Hasil Belajar IPA Siswa SD

Identitas Guru	Jumlah siswa (n)	Normalitas			Homogenitas	
		Kelompok	Signifikansi ^{*)}	Keputusan	Signifikansi ^{**)}	Keputusan
1 - P02	50	Pretest	0,45	Normal	0,27	Homogen
		Posttest	0,13	Normal		
2 - P04	24	Pretest	0,38	Normal	0,40	Homogen
		Posttest	0,04	Tidak Normal		
3 - P08	29	Pretest	0,34	Normal	0,95	Homogen
		Posttest	0,77	Normal		
4 - P17	38	Pretest	0,11	Normal	0,74	Homogen
		Posttest	0,06	Normal		
5 - L21	19	Pretest	0,28	Normal	0,01	Tidak Homogen
		Posttest	0,20	Normal		
6 - L31	28	Pretest	0,00	Tidak Normal	0,04	Tidak Homogen
		Posttest	0,36	Normal		
7 - L34	18	Pretest	0,58	Normal	0,04	Tidak Homogen
		Posttest	0,60	Normal		
8 - P35	25	Pretest	0,25	Normal	0,28	Homogen
		Posttest	0,35	Normal		
9 - P58	49	Pretest	0,04	Tidak Normal	0,09	Homogen
		Posttest	0,02	Tidak Normal		
10 - P60	30	Pretest	0,07	Normal	0,94	Homogen
		Posttest	0,43	Normal		

* Digunakan uji Kolmogorov-Smirnov, distribusi sampel dinyatakan normal jika nilai probabilitas $\geq 0,05$ dan ** digunakan Levene Tes berdasarkan rata-rata, dikatakan data berasal dari populasi yang homogen jika nilai probabilitas $\geq 0,05$ (Santoso, 2005)

4. Hasil angket pendapat siswa SD tentang proses pembelajaran IPA

Berdasarkan hasil angket pendapat siswa tentang proses pembelajaran IPA di SD yang melibatkan 12 kelas atau sebanyak 454 orang siswa SD, pada saat uji coba dan uji validasi terungkap hal-hal berikut.

a. Ungkapan siswa SD terhadap proses pembelajaran IPA

Tabel 4.9. Hasil Angket Pendapat Siswa SD Terhadap Proses Pembelajaran IPA

No	Pernyataan	Respon Siswa (n=454)			
		Ya		Tidak	
		Jumlah	%	Jumlah	%
1	Guru membimbing siswa untuk menemukan konsep yang dipelajari	439	96,70	15	3,30
2	Cara mengajar guru memudahkan saya untuk memahami pelajaran IPA dengan lebih baik	441	97,14	13	2,86
3	Saya merasa pelajaran IPA sangat menyenangkan dan tidak membosankan	437	96,26	17	3,74
4	Saya merasa lebih semangat mempelajari IPA dengan cara mengajar guru	424	93,39	30	6,61
5	Cara mengajar guru tidak membuat saya mengantuk di kelas	429	94,49	25	5,51
6	Saya merasa percobaan-percobaan tadi dapat saya lakukan di rumah	435	95,81	19	4,19
7	Saya akan belajar IPA lebih giat lagi	450	99,12	4	0,09

Dari hasil angket tersebut dapat diungkapkan bahwa para siswa SD memberikan respon yang sangat baik terhadap hampir semua aspek yang ditanyakan kepada mereka yang meliputi pendapat mereka terhadap cara guru mengajar, ungkapan perasaan mereka selama proses pembelajaran berlangsung, dan keinginan mereka untuk mempelajari IPA lebih giat lagi di masa mendatang.

5. Informasi tentang ICT literacy mahasiswa

Komunikasi secara on-line untuk keperluan diskusi, review dan perbaikan rencana pembelajaran (RP), serta untuk keperluan membahas persoalan-persoalan yang terkait dengan kajian dikenakan kepada mahasiswa kelompok ujicoba dan kelompok uji validasi, akan tetapi hasilnya kurang memuaskan dan tidak ada yang merespon atau tidak ada yang bersedia melaksanakan komunikasi secara online. Penelusuran terhadap kemampuan mengoperasikan komputer untuk keperluan mengetik RP atau untuk mengoperasikan *word processor* dilakukan dengan cara menyebarkan angket yang berisikan pertanyaan antara lain berkenaan dengan kemampuan mahasiswa mengoperasikan komputer dan menggunakan internet sebagai sarana untuk berkomunikasi secara *on-line*, diperoleh informasi sebagai berikut.

Tabel 4.10. Hasil Angket Pendapat Mahasiswa Kelompok K-1, K-2, dan K-3 Terhadap Kemampuan Mereka Menggunakan komputer

No	Kelompok	Pendapat	Jumlah Jawaban	Persentase (%)
1	K-1 (n=19)	bisa menggunakan komputer terutama untuk mengerjakan tugas, misalnya mengetik tugas sekolah atau tugas tutorial	2	10,53
		belum bisa menggunakan komputer	17	89,47
2	K-2 (n=24)	bisa menggunakan komputer terutama untuk mengerjakan tugas, misalnya mengetik tugas sekolah atau tugas tutorial	5	20,83
		belum bisa menggunakan komputer	19	79,17
3	K-3 (n=20)	bisa menggunakan komputer terutama untuk mengerjakan tugas, misalnya mengetik tugas sekolah atau tugas tutorial	5	25,00
		belum bisa menggunakan komputer	15	75,00

Tabel 4.11. Hasil Angket Pendapat Mahasiswa Kelompok K-1, K-2, dan K-3 Terhadap Kemampuan Mereka untuk Menggunakan Internet

No	Kelompok	Pendapat	Jumlah Jawaban	Persentase (%)
1	K-1 (n=19)	bisa berkomunikasi secara on-line dengan menggunakan internet	0	0,00
		belum bisa menggunakan internet sebagai sarana untuk berkomunikasi secara on-line	19	100,00
2	K-2 (n=24)	bisa berkomunikasi secara on-line dengan menggunakan internet	1	4,17
		belum bisa menggunakan internet sebagai sarana untuk berkomunikasi secara on-line	23	95,83
3	K-3 (n=20)	bisa berkomunikasi secara on-line dengan menggunakan internet	0	0,00
		belum bisa menggunakan internet sebagai sarana untuk berkomunikasi secara on-line	20	100,00

Berdasarkan data-data hasil penelusuran terhadap kemampuan mahasiswa untuk menggunakan komputer diperoleh informasi bahwa sebagian besar dari mereka belum terbiasa mengoperasikan komputer. Demikian halnya untuk melakukan interaksi dua arah secara on-line menggunakan fasilitas internet, diperoleh informasi bahwa sebagian besar dari mereka belum bisa menggunakan fasilitas ini.

B. Temuan Penelitian

Mengacu pada hasil penelitian di atas, beberapa temuan yang dapat dikemukakan antara lain sebagai berikut.

1. Berdasarkan nilai yang dihitung dalam uji beda rata-rata untuk komponen-komponen kemampuan merencanakan pembelajaran (APKG I) dan komponen-komponen kemampuan melaksanakan pembelajaran (APKG II) untuk kelompok uji validasi pada Tabel 4.1, dari beberapa aspek yang diamati mahasiswa yang diberi perlakuan berupa penerapan strategi TDPSPM dalam tutorial memperlihatkan skor posttest kemampuan mengajar secara signifikan ($\alpha = 0,05$) lebih tinggi daripada skor pretest. Hal ini berarti bahwa model tutorial dengan menerapkan strategi TDPSPM dalam pembelajaran dapat meningkatkan prestasi mahasiswa untuk komponen-komponen kemampuan merencanakan pembelajaran dan komponen-komponen kemampuan melaksanakan pembelajaran IPA di SD.
2. Berdasarkan nilai korelasi untuk merencanakan dan melaksanakan pembelajaran antara skor pretest dan skor posttest kelompok uji validasi (K-2) diperoleh angka 0,01. Hal ini berarti bahwa model pembelajaran dengan menerapkan strategi TDPSPM dalam tutorial dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa tidak saja mahasiswa yang memiliki kemampuan awal tinggi, akan tetapi juga dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa yang memiliki kemampuan awal sedang maupun kurang untuk merencanakan dan melaksanakan pembelajaran IPA di SD.
3. Dari harga uji beda rata-rata yang dihitung dalam t-test dalam Tabel 4.3., menunjukkan bahwa skor gain ternormalisasi untuk semua aspek kajian yang

dicapai kelompok uji validasi (K-2) secara signifikan lebih tinggi ($\alpha = 0,05$) daripada yang dicapai satu kelompok lainnya (K-3). Ada peningkatan kemampuan mahasiswa untuk menguasai konsep-konsep IPA yang diberikan sebelum diberikan perlakuan dan setelah diberikan perlakuan yaitu dengan menerapkan strategi TDPSPM dalam tutorial. Dengan kata lain, informasi perbedaan gain ternormalisasi tersebut menunjukkan bahwa tutorial dengan menggunakan strategi TDPSPM dapat meningkatkan semua aspek yang menjadi fokus kajian dalam penelitian ini.

4. Berdasarkan hasil angket yang disajikan dalam Tabel 4.5., mahasiswa menganggap bahwa penggunaan modul atau Buku Materi Pokok (BMP) dan video BMP dalam tutorial sangat bermanfaat untuk meningkatkan pemahaman mereka terhadap cara mengajarkan IPA di SD disamping untuk meningkatkan pemahaman terhadap materi yang dipelajari. Dari Tabel 4.6., diperoleh informasi bahwa pengintegrasian konsep dasar IPA dengan metode mengajarkannya dalam tutorial sangat bermanfaat karena memberikan pengalaman riil bagaimana mengajarkan konsep-konsep dasar IPA di SD; dan c) strategi pembelajaran yang digunakan oleh tutor sangat bermanfaat karena memberikan pengalaman riil bagaimana mengajarkan konsep-konsep IPA di SD.

5. Di program PGSD prajabatan, dosen berperan penting dalam memberikan contoh cara mengajarkan IPA di SD (Hinduan, 2001 dan Prasetyo, 2004). Sedangkan di program PGSD dalam jabatan, program video BMP yang berisikan contoh guru mengajarkan IPA di SD efektif untuk meningkatkan pemahaman para mahasiswa S1 PGSD terhadap cara mengajarkan IPA di SD seperti yang

dilaksanakan dalam penelitian ini. Program video BMP tersebut berfungsi sebagai pengganti peran dosen di program PGSD prajabatan pada saat mereka memberikan contoh bagaimana memadukan materi dan metodologinya kepada mahasiswa.

6. Hasil uji beda rata-rata untuk skor pretest dan posttest dalam Tabel 4.7., untuk topik-topik yang diajarkan di SD menunjukkan bahwa skor gain ternormalisasi yang dicapai siswa SD dari guru-guru dalam kelompok uji validasi (K-2) ada peningkatan secara signifikan ($\alpha = 0,05$) pada posttest dibandingkan dengan pretest untuk soal-soal yang sama.

7. Mengajarkan IPA dengan inkuiri yang dilaksanakan dalam berbagai bentuk pendekatan mengajar dalam penelitian ini yang meliputi pendekatan siklus belajar, pendekatan keterampilan proses IPA, pendekatan terpadu/tematik, dan pendekatan sains - teknologi - masyarakat (STM) dengan melibatkan kegiatan laboratorium (*hands-on activities*) menjadikan pembelajaran IPA menyenangkan dan tidak membosankan bagi siswa SD, hal ini dapat dilihat dari ungkapan siswa SD seperti yang tertera dalam Tabel 4.9. Disamping itu, para siswa merasa lebih semangat mempelajari IPA dengan cara mengajar guru, dan cara mengajar guru tidak membuat mereka merasa mengantuk di kelas, merupakan ungkapan yang semestinya diharapkan dari siswa dalam keseharian pembelajaran khususnya dalam pembelajaran IPA di SD. Bila kondisi ini terus dapat dipertahankan maka sudah dapat diharapkan para siswa akan tetap untuk senang belajar sains pada level yang lebih tinggi, seperti yang diungkapkan oleh sebagian besar siswa dalam penelitian ini 'Saya akan belajar IPA lebih giat lagi'.

8. Mengajar dengan inkuiri seperti yang dilaksanakan dalam penelitian ini, tidak saja membuat siswa lebih termotivasi untuk belajar IPA, akan tetapi juga membuat para guru lebih semangat untuk mengajar. Hal ini terungkap dari hasil wawancara yang dilakukan dengan beberapa orang guru yang mengatakan bahwa "bila anak-anak terlihat senang dan semangat untuk belajar IPA maka guru pun akan ikut merasa senang untuk mengajar IPA". Hanya saja mengajar dengan inkuiri memerlukan persiapan yang lebih banyak dari guru, menuntut kreativitas guru, dan adanya dukungan alat peraga atau kit IPA yang memadai. Disamping itu, dengan mengajar IPA dengan inkuiri memerlukan waktu yang lebih banyak untuk mengajarkan topik yang sama bila dibandingkan bila topik tersebut diajarkan dengan metode ceramah atau demonstrasi saja.

9. Strategi TDPSPM yang digunakan dalam tutorial dirasakan sangat bermanfaat bagi mahasiswa untuk meningkatkan kemampuan mereka dalam merencanakan dan melaksanakan pembelajaran IPA di SD. Adanya kegiatan diskusi setelah menonton tayangan program video BMP dirasakan sangat membantu mereka untuk memahami cara merencanakan dan melaksanakan pembelajaran di SD. Kegiatan simulasi dalam bentuk *peer teaching* di tempat tutorial dirasa belum cukup bagi mereka untuk merencanakan dan melaksanakan pembelajaran IPA di SD. Kegiatan pengayaan dan kesempatan yang diberikan kepada mereka untuk mengajar IPA di SD dirasa sangat membantu untuk memantapkan kemampuan mereka dalam merencanakan dan melaksanakan pembelajaran IPA di SD. Hal ini terungkap dari hasil wawancara yang dilakukan kepada seorang guru yang mengatakan bahwa "model pembelajaran yang diimplementasikan dalam kajian

ini sangat bermanfaat bagi mereka untuk merencanakan dan melaksanakan pembelajaran di SD". Selain itu, mereka juga berharap agar semakin banyak dosen/tutor yang bersedia untuk melihat langsung proses pembelajaran khususnya pembelajaran bidang IPA di SD sehingga lebih memahami suasana pembelajaran, kondisi, serta kendala-kendala yang dihadapi guru dalam melaksanakan pembelajaran IPA di SD.

C. Pembahasan

Hasil pengembangan dan pengujian tiga modul dan dua buah video BMP dengan menggunakan strategi TDPSPM dalam tutorial dapat membekali mahasiswa yang juga telah menjadi guru konsep-konsep yang berkenaan dengan topik air, udara, dan listrik, serta cara mengajarkan ketiga topik tersebut di SD. Idealnya masih dibutuhkan beberapa modul dan video BMP lagi untuk dijadikan model bagi para mahasiswa, tetapi karena pengembangan model pembelajaran melalui siklus R & D memerlukan biaya yang besar dan waktu yang panjang, maka pada tahap ini jumlah modul dan video BMP yang dikembangkan tersebut relatif sudah cukup representatif.

Pembekalan melalui model pembelajaran dalam tutorial yang menerapkan strategi TDPSPM agar mahasiswa kompeten menggunakan strategi pembelajaran secara tepat dan efektif telah dapat diwujudkan dalam penelitian ini. Strategi tutorial yang ditempuh dalam proses pendidikan guru SD dengan sejumlah model mengajar yang dikemas dalam bentuk modul dan video BMP yang dikembangkan dalam penelitian ini, seperti yang dikehendaki dalam NSES (NRC, 1996) yang

menyebutkan bahwa standar untuk pengembangan guru IPA yang profesional harus mengintegrasikan antara konten IPA dengan cara mengajarnya, telah dapat diwujudkan.

Model pengintegrasian konsep-konsep IPA dan cara mengajarkannya di SD yang dikemas dalam bentuk modul dan video BMP telah berorientasi pada model-model pembelajaran IPA di SD. Keberhasilan upaya tersebut juga ditunjukkan dengan hasil uji beda rata-rata pada sekelompok mahasiswa yang dalam pelaksanaan tutorial menggunakan strategi TPSPM. Model pembelajaran yang diterapkan dalam tutorial mampu meningkatkan penguasaan mahasiswa terhadap konsep-konsep IPA dan cara mengajarkannya di SD, hal ini sesuai dengan yang dikemukakan McDermot (2000) yang mengatakan bahwa guru akan mengajar seperti apa yang dicontohkan kepada mereka.

Hasil uji banding, memberikan informasi perbedaan gain normalisasi hasil tes yang menunjukkan bahwa pengintegrasian konten sains dan cara mengajarkannya dalam modul dan video BMP yang terintegrasi dengan modul tersebut secara signifikan dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa yang juga telah menjadi guru untuk mengajarkan IPA di SD dalam semua aspek yang dikaji dalam penelitian ini. Dengan kata lain, penggunaan model pembelajaran yang mengintegrasikan konten sains dengan cara mengajarkannya secara meyakinkan efektif meningkatkan kemampuan mahasiswa mengajar IPA di SD. Model pembelajaran yang mengintegrasikan konten sains dengan cara mengajarkannya tentu akan memberikan kepuasan yang lebih besar daripada keduanya disajikan secara terpisah. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan Friedl (1991) bahwa

perkuliahan dengan memadukan *content* dan *methods* memiliki kelebihan daripada perkuliahan yang memisahkan keduanya. Hal ini juga sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Hinduan, *et al.* (2001) dan Prasetyo (2004).

Model pembelajaran dalam bentuk memadukan konsep-konsep IPA dan pendidikan IPA di SD pada mahasiswa S1 PGSD sesuai dengan standar yang ditentukan dalam NSES (NRC, 1996). Pengalaman-pengalaman belajar yang diperoleh para mahasiswa pengguna model pembelajaran ini, paling tidak telah mampu menghubungkan dan memadukan hal-hal yang berkaitan dengan konsep-konsep dasar IPA dan pendidikan IPA di SD. Demikian pula, para mahasiswa telah mampu memadukan teori dan praktek dalam bentuk kegiatan *peer teaching* dan diperkuat lagi dalam bentuk mengajar IPA di SD.

Model pembelajaran yang diterapkan dalam tutorial dengan strategi TDPSPM dalam penelitian ini, telah memberikan gambaran bagaimana teori yang disampaikan dalam tutorial selalu diikuti dengan kegiatan praktek cara mengajarkan konten sains tersebut. Hal ini juga menjadi kekuatan dari pengintegrasian konten sains dengan metodologinya dalam tutorial bila dibandingkan dengan tutorial konten sains dan tutorial metode mengajarkan konten sains yang dilaksanakan dalam dua matakuliah terpisah. Pengintegrasian konten sains dengan metodologinya yang dikemas dalam bentuk modul dan video BMP dan ditopang dengan adanya tutorial tatap muka yang disajikan melalui strategi TDPSPM, telah menunjukkan kelebihan dari strategi ini.

Penggunaan model pembelajaran semacam ini, seperti yang dikemukakan oleh Redford (1998), pembelajaran yang didasarkan pada pendekatan *Transferring Theory into Practice* dapat memberikan dampak nyata dalam pembelajaran IPA di kelas. Dampak model pembelajaran yang memadukan konten dan metodologinya yang dikemas dalam bentuk modul dan video BMP yang diperlihatkan dalam penelitian ini, seperti halnya dengan yang dikemukakan Redford memberikan secercah optimisme untuk pelaksanaan tutorial bidang studi IPA pada program S1 PGSD di masa mendatang.

Optimisme tersebut tidak berlebihan sebab dampak positif yang diperlihatkan melalui model pembelajaran dengan memadukan konten dan metodologinya, terutama demonstrasi guru dalam bentuk tayangan video BMP merupakan salah satu wujud pemenuhan persyaratan yang diajukan Tytler (Hinduan, *et al.*, 2001). Bagi para tutor pendidikan S1 PGSD yaitu dengan memahami cara mengajar topik-topik IPA di SD, akan mempengaruhi kecenderungan mahasiswa dalam mengajarkan IPA di SD seperti ketika mereka mengikuti tutorial (McDermott, 2000). Hal demikian, menimbulkan optimisme akan adanya perubahan dalam proses pembelajaran IPA, bukan hanya pada pendidikan dalam jabatan S1 PGSD tetapi juga pada proses pembelajaran IPA di SD.

Mempraktekkan secara langsung RP yang telah disimulasikan dalam tutorial memberikan pengalaman berharga bagi para guru, hal ini terungkap dari pendapat sebagian guru yang menyatakan bahwa kegiatan simulasi mengajar di tempat tutorial tidaklah cukup karena suasana pembelajaran di SD sangat

kompleks. Pada saat mengajarkan sains di SD, mereka juga harus menangani siswa-siswa yang memiliki karakteristik yang berbeda, misalnya ada sebagian siswa yang aktif, ada sebagian siswa yang pendiam, dan ada sebagian siswa yang susah diatur. Pada saat mengajarkan sains di SD, para guru harus dapat mengintegrasikan konten sains dengan cara mengajarkannya, disamping itu mereka juga harus dapat menerapkan beberapa komponen keterampilan dasar mengajar.

Dari hasil observasi awal terlihat sebagian besar guru mengalami kesulitan untuk mengajarkan sains dengan menggunakan *hands-on activities*. Ada kecenderungan guru untuk menggunakan ceramah dalam mengajar. Namun demikian, sebagian besar dari mereka sudah menggunakan alat peraga, akan tetapi keaktifan dalam proses pembelajaran masih didominasi oleh guru dengan mendemonstrasikan kegiatan di depan kelas dan hanya satu sampai tiga siswa saja yang terlibat. Diskusi kelompok yang dilakukan sifatnya hanya membahas pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh guru. Dari hasil wawancara terungkap bahwa ada sebagian guru yang belum tahu cara memadukan konten sains dan cara mengajarkannya, apalagi dengan menggunakan alat peraga dan melibatkan kegiatan laboratorium dalam mengajarkan IPA di SD.

Mempelajari modul dan menonton video BMP di rumah dalam bentuk belajar mandiri, tidak serta merta menjadikan para guru mengerti cara mengajarkan sains di SD. Tayangan video BMP yang diberikan pada saat tutorial yang disertai diskusi dapat memperjelas pemahaman mereka bagaimana mengajarkan sains di SD. Simulasi dalam bentuk *peer teaching* yang dilaksanakan

di tempat tutorial dan pelaksanaan mengajar riil di SD lebih memperkuat pemahaman para guru tentang cara mengajarkan IPA di SD. Refleksi hasil mengajar yang dilakukan pada pertemuan berikutnya lebih memantapkan pemahaman mereka tentang cara mengajarkan IPA di SD.

Pengembangan RP dan simulasi dalam bentuk *peer teaching* yang dilaksanakan setelah diskusi, mengacu pada hasil penelitian yang telah dilaksanakan oleh Hinduan, *et al.* (2001) dan Prasetyo (2004). Memberikan kesempatan pada para mahasiswa untuk menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang mereka peroleh dalam bentuk mengajar di kelas riil di SD merupakan perluasan dari hasil penelitian kedua peneliti tadi dan juga mengacu pada saran beberapa konsultan pada program prajabatan PGSD (Hinduan & Setia Adi, 1997).

Program video BMP sebagai media pembelajaran memiliki beberapa kelebihan antara lain dapat dilihat dan didengar secara berulang, memberi stimulus secara simultan terhadap berbagai indera (melihat dan mendengar), serta membantu kejelasan informasi dan memori. Tanpa adanya pengulangan atau tanpa ada aktivitas instruksional yang lainnya bagi individu untuk menghubungkan informasi dengan pengetahuan yang telah dimilikinya, informasi yang baru diterima akan hilang dalam 15 sampai 30 detik (Miller, 1993), dalam Siantz & Pugh, (1998). Disamping itu, dengan adanya pengulangan memungkinkan individu untuk menyimpan informasi yang baru dalam memori jangka panjang.

Mengajarkan IPA dengan inkuiri yang dilaksanakan dalam berbagai

bentuk pendekatan mengajar dalam penelitian ini yang meliputi pendekatan siklus belajar, pendekatan keterampilan proses IPA, pendekatan terpadu/tematik, dan pendekatan STM dengan melibatkan kegiatan laboratorium (*hands-on activities*) menjadikan pembelajaran IPA menyenangkan dan tidak membosankan bagi siswa SD, hal ini sesuai dengan yang dikehendaki dalam NSES (NRC, 1996) yang menyatakan bahwa dalam pembelajaran sains lebih ditekankan pada pemahaman terhadap konsep ilmiah dan mengembangkan kemampuan untuk melakukan inkuiri, dapat diwujudkan dalam penelitian ini.

Kegiatan laboratorium atau kegiatan *hands-on* yang dilaksanakan dalam proses pembelajaran sains di SD tidak saja membuat siswa SD senang mempelajari sains. Hal ini terungkap dari antusiasme dan keaktifan mereka pada saat pembelajaran sains dilaksanakan dan dari pendapat mereka yang merasa bahwa pembelajaran IPA menyenangkan dan tidak membosankan, mereka merasa lebih semangat mempelajari IPA dengan cara mengajar yang digunakan guru, cara mengajar guru tidak membuat mereka merasa ngantuk di kelas. Ungkapan-ungkapan seperti ini, merupakan ungkapan yang semestinya diharapkan dari siswa dalam keseharian pembelajaran khususnya dalam pembelajaran IPA di SD. Bila kondisi ini terus dapat dipertahankan maka sudah dapat diharapkan para siswa akan tetap untuk senang belajar sains pada level yang lebih tinggi, seperti pendapat yang mereka ungkapkan dalam penelitian ini ‘Saya akan belajar IPA lebih giat lagi’.

Marzano, *et al.* (1993), menyatakan bahwa tanpa adanya persepsi dan sikap positif terhadap belajar, maka siswa akan memiliki kesempatan yang

terbatas untuk belajar dan untuk memperoleh pengetahuan. Merasa nyaman untuk belajar di ruang kelas sangat penting agar siswa dapat belajar dengan baik. Oleh karena itu, penting diperhatikan oleh guru untuk dapat menciptakan suasana yang nyaman dan menyenangkan bagi siswa untuk belajar. Pembelajaran yang berpusat kepada siswa (*student centered*) dengan melaksanakan *hands-on activities* telah dapat menciptakan kondisi yang menyebabkan siswa merasa senang untuk mempelajari sains. Oleh karena itu, sudah seharusnya siswa-siswa di SD semakin banyak diajar oleh para guru yang pernah berlatih dan memahami cara mengajarkan topik-topik IPA di SD, seperti yang telah dilaksanakan dalam penelitian ini maupun hasil penelitian yang dilakukan sebelumnya, Hinduan, *et al.* (2001) dan Prasetyo (2004).

Pemilihan ketiga topik yang dikemas menjadi tiga buah modul dan pengembangan dua buah program video BMP dalam penelitian telah dapat dijadikan acuan bagi para guru untuk memadukan konten sains dengan cara mengajarkannya di SD. Harlen (1985), menyatakan bahwa konsep-konsep yang diajarkan pada pendidikan dasar harus memenuhi kriteria, yaitu: 1) konsep-konsep tersebut harus dapat membantu anak untuk memahami kejadian-kejadian dalam kehidupan mereka sehari-hari; 2) konsep-konsep tersebut harus dapat dicerna oleh anak-anak usia SD dengan memperhatikan keterbatasan pengalaman yang mereka miliki dan perkembangan mentalnya; 3) harus dapat dilaksanakan dan diuji dengan menggunakan keterampilan proses IPA yang sesuai dengan perkembangan anak usia SD; dan 4) harus dapat memberikan pengetahuan dasar-dasar sains bagi siswa untuk dapat mempelajari sains pada tingkat lebih lanjut.

IPA atau sains dapat dipandang sebagai produk dan proses. Sebagai produk, sains merupakan ilmu pengetahuan yang terstruktur yang diperoleh melalui proses aktif, dinamis, dan eksploratif dari kegiatan induktif (Carin, 1997). Pembelajaran sains yang didasarkan pada rujukan konstruktivisme, berpandangan bahwa belajar merupakan kegiatan untuk membangun pengetahuan yang dilakukan sendiri oleh siswa berdasarkan pengalaman yang dimiliki sebelumnya (Ramsey, 1993). Melakukan kegiatan sains dengan kemampuan dasar bekerja ilmiah memberikan pemahaman terhadap pengetahuan, berpikir dasar dan berpikir tingkat tinggi, mengembangkan sikap kritis, logis, sistematis, disiplin, objektif, terbuka dan jujur, kooperatif, rasa ingin tahu, dan senang belajar sains. Kemampuan, sikap, dan keterampilan tersebut dapat menumbuhkan *'science disposition'*, yaitu keinginan, kesadaran dan dedikasi terhadap sains yang diperlukan dalam abad teknologi ini (Rustaman, 2005).

Sebagian siswa SD karena berbagai faktor, ada yang tidak dapat melanjutkan ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi, sehingga mereka perlu dibekali tentang pendidikan sains dengan benar. Hal ini diperlukan karena ide atau pemikiran anak tentang lingkungan mereka terbentuk pada jenjang pendidikan dasar, tanpa dikenalkan pada metode ilmiah sejak awal, maka mereka akan kurang mampu untuk berpikir secara ilmiah. Sikap siswa terhadap sains terbentuk lebih awal bila dibandingkan dengan sikap mereka terhadap subjek yang lainnya. Tanpa adanya pengalaman dalam aktivitas ilmiah sejak awal, maka siswa akan memiliki sikap yang kurang baik terhadap sains pada jenjang pendidikan yang lebih tinggi (Harlen, 1985).

BAB V

KESIMPULAN, KETERBATASAN PENELITIAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran dengan menggunakan strategi tayangan video buku materi pokok (BMP), diskusi, pengembangan rencana pembelajaran (RP), simulasi, pengayaan, dan mengajar riil di SD (strategi TDPSPM) efektif untuk meningkatkan kemampuan mengajar IPA mahasiswa S1 PGSD UT yang belajar melalui Pendidikan Tinggi Jarak Jauh (PTJJ).

Dari kesimpulan umum tadi, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Di program S1 PGSD dalam jabatan, materi Pendidikan IPA SD untuk meningkatkan kemampuan mengajar IPA guru SD efektif disajikan secara terintegrasi antara konsep-konsep dasar IPA dengan cara mengajarkannya.
2. Di program S1 PGSD dalam jabatan, video BMP yang berisikan contoh guru mengajarkan IPA di SD efektif untuk meningkatkan pemahaman guru tentang cara mengajarkan IPA dan juga berfungsi sebagai contoh cara mengajarkan IPA di SD yang dalam program PGSD prajabatan langsung didemonstrasikan oleh dosen.
3. Model pembelajaran dengan menerapkan strategi TDPSPM dalam tutorial dapat meningkatkan kemampuan guru yang memiliki kemampuan awal

tinggi, sedang, maupun kurang untuk merencanakan dan melaksanakan pembelajaran IPA di SD.

4. Pembekalan bidang studi IPA pada mahasiswa program S1 PGSD melalui PTJJ sebaiknya memenuhi prinsip-prinsip berikut, yaitu: a) dilaksanakan secara terintegrasi antara konsep-konsep dasar IPA dan metodologi pembelajarannya; b) diberikan contoh langsung tentang pembelajaran IPA untuk SD yang dikemas dalam bentuk modul dan program video BMP; c) diberikan peluang sebanyak mungkin kepada mahasiswa untuk mengembangkan keterampilan-keterampilan mengajarnya melalui peningkatan jumlah dan kualitas pelaksanaan *peer teaching*; d) diberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk pengayaan materi yang berguna untuk memberikan pengalaman tambahan tentang keterkaitan konsep IPA dengan cara mengajarkannya; e) diberikan kesempatan sebanyak mungkin kepada mahasiswa untuk menerapkan keterampilan-keterampilan mengajar yang diperoleh pada saat *peer teaching* dalam situasi yang sebenarnya di SD yang juga berfungsi sebagai laboratorium pendidikan.
5. Pendekatan yang digunakan guru dengan menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran yang dilaksanakan dalam berbagai aktivitas inkuiri selain dapat meningkatkan hasil belajar siswa, juga dapat mewujudkan "*science is fun*" di SD.

B. Keterbatasan Penelitian

Model pembelajaran bagi mahasiswa program S1 PGSD dalam jabatan guru SD dalam bentuk tutorial yang mengintegrasikan konsep-konsep dasar IPA dengan cara mengajarkannya telah diuji keefektifannya dalam penelitian ini. Namun demikian, masih diperlukan pengembangan dan penelitian model pembelajaran untuk masa tutorial berikutnya untuk topik-topik lainnya.

Model pembelajaran yang dilaksanakan dalam tutorial melalui strategi TDPSPM, menemui beberapa kendala dalam implementasinya. Demonstrasi guru yang dikemas dalam bentuk program video BMP yang berisikan seorang guru yang memadukan kontens sains dengan cara mengajarkannya di SD relatif memadai bagi para mahasiswa. Akan tetapi, waktu yang digunakan untuk melaksanakan diskusi, latihan mengajar dalam bentuk *peer teaching* sangat terbatas bagi mahasiswa. Demikian halnya, observasi mengajar di SD tidak dapat dilaksanakan pada semua guru yang dijadikan subyek penelitian. Hal ini disebabkan oleh adanya kendala jarak, waktu, dan dana.

Disamping itu, ada beberapa orang guru tidak bersedia diobservasi mengajarnya dengan berbagai alasan, misalnya kelas yang akan diobservasi berbeda dengan kelas sesungguhnya tempat mereka mengajar. Substitusi kelas untuk keperluan observasi mengajar tidak selalu mudah dilaksanakan karena sebagian guru yang diobservasi harus berkoordinasi terlebih dahulu dengan guru yang akan disubstitusi dan telah mendapatkan ijin dari kepala sekolah tempat mereka mengajar. Pada dasarnya mahasiswa yang dijadikan subyek penelitian memiliki tempat mengajar yang juga berfungsi sebagai laboratorium untuk

mengajar. Namun demikian, tidak semua guru mengajar di kelas yang dijadikan kelas observasi, sehingga waktu observasi mengajar tidak bisa fleksibel dibandingkan dengan jika mereka mengajar di kelasnya masing-masing. Tidak semua guru yang akan disubstitusi memberikan keleluasaan waktu untuk pelaksanaan observasi.

Pelaksanaan *in depth study* untuk tambahan observasi mengajar beberapa orang guru, tidak dapat dilaksanakan sesuai dengan rancangan. Terlebih lagi pada saat awal penelitian ini dilakukan, sebagian subyek penelitian tidak bersedia untuk diobservasi dengan berbagai alasan. Dari hasil wawancara awal yang dilakukan, ada beberapa orang guru yang tidak bersedia untuk dijadikan subyek penelitian. Alasan yang dikemukakan dari yang tidak bersedia untuk diteliti antara lain, kegiatan ini hanya akan menambah beban tugas yang harus mereka kerjakan dan sebagian dari mereka belum mengenal peneliti, meskipun di awal kegiatan dengan dibantu oleh pengelola pokjar peneliti telah memperkenalkan diri dan telah menjelaskan maksud dan tujuan diadakan penelitian ini kepada mereka.

Dari hasil kunjungan awal ke sekolah, ditemui beberapa kendala, ada beberapa kepala sekolah yang keberatan guru yang mengajar di sekolahnya diobservasi. Alasan yang mereka kemukakan antara lain sekolah adalah institusi formal sehingga kedatangan observer harus dengan bukti-bukti formal. Untuk mengantisipasi hal ini, maka peneliti berkoordinasi dengan Dekan FKIP-UT untuk membuat surat ijin yang ditujukan kepada kepala sekolah yang gurunya akan diobservasi dengan tembusan ke Kepala Dinas Pendidikan. Namun demikian, di beberapa sekolah, surat dari Dekan FKIP-UT saja dirasa tidak cukup, mereka

minta ada surat dari Kepala Dinas Pendidikan. Permintaan mereka, telah ditindaklanjuti dengan cara mengirimkan surat dari Direktur SPS UPI. Salah satu isi dari surat yang dikeluarkan dari Kepala Dinas Pendidikan tempat penelitian ini dilakukan, peneliti boleh melanjutkan penelitian asalkan mendapatkan surat ijin dari Dinas Ketentraman dan Ketertiban Kota, dan permintaan ini juga telah dipenuhi.

Untuk memotivasi agar para guru/mahasiswa bersedia untuk diobservasi, maka Dekan FKIP-UT menjanjikan para mahasiswa yang menjadi responden untuk mendapatkan sertifikat pelatihan. Beberapa usaha ini membuahkan hasil yaitu pada tahap uji validasi jumlah subyek penelitian menjadi bertambah, akan tetapi sebagian besar dari mereka hanya bersedia diobservasi sebanyak dua kali yaitu sebelum perlakuan dan setelah perlakuan diberikan kepada mereka. Dengan mendatangi guru ke sekolah tempat mereka mengajar, cukup efektif untuk memperkuat kesediaan mereka diobservasi. Namun demikian, masih ada beberapa orang guru meskipun telah didatangi ke sekolahnya, tetap saja tidak bersedia untuk diobservasi.

Pada tahap uji validasi ada beberapa orang guru yang bersedia diobservasi sampai tiga kali, walaupun jumlahnya tidak banyak tetapi sudah cukup membantu peneliti untuk memperoleh gambaran yang lebih utuh tentang proses pembelajaran IPA di SD beserta kendala yang mereka hadapi, dan alternatif pemecahannya.

Disamping keterbatasan penelitian tadi, dari peneliti sendiri juga memiliki beberapa kelemahan yang tercermin dari kurangnya persiapan untuk mengantisipasi kalau kondisi-kondisi di lapangan yang tidak sesuai dengan

perencanaan awal penelitian. Tersebar nya lokasi mengajar guru, cukup menyulitkan peneliti untuk mencapai lokasi SD untuk keperluan observasi. Beberapa lokasi SD tidak dapat dijangkau oleh kendaraan umum atau kendaraan roda empat, untuk itu peneliti mengantisifasinya dengan menggunakan kendaraan roda dua (motor) untuk mencapai lokasi SD tersebut. Secara garis besarnya para guru tersebar di lima wilayah yaitu wilayah Karawaci dan Cimone; wilayah Gebang Raya, Priuk, dan Doyong; wilayah Kedaung Wetan (Belakang Bandara Sukarno Hatta), Wilayah Batu Ceper dan Daan Mogot (perbatasan dengan Jakarta Barat); dan wilayah Ciledug, Pondok Bahar, Pondok Petir, Pondok Pinang. Untuk itu, peneliti meminta bantuan tiga orang mahasiswa untuk mengkoordinir para guru yang berdekatan lokasinya dengan wilayah-wilayah tadi. Pada sore hari atau selepas sekolah, peneliti dengan diantarkan oleh koordinator mahasiswa berkeliling untuk mencari lokasi SD yang akan dikunjungi.

Mengajar dengan melibatkan kegiatan laboratorium memerlukan alat dan bahan percobaan yang jumlahnya harus disesuaikan dengan jumlah kelompok yang akan dibentuk. Secara fisik bangunan atau gedung SD di daerah Tangerang pada saat penelitian dilakukan dalam kondisi yang sangat bagus karena baru dibangun/direnovasi. Akan tetapi, bila melihat jumlah alat peraga atau kit IPA yang ada, sebagian besar sekolah sudah tidak memiliki sarana alat peraga atau kit IPA yang memadai. Sehingga untuk keperluan mengajar, alat dan bahan diperoleh dengan cara membeli, meminjam, mengusahakan dengan menggunakan barang-barang bekas dari lingkungan yang masih layak untuk digunakan.

Untuk uji coba listrik sederhana, peneliti meminjamkan Kit Sains (SEQIP) yang ada, akan tetapi bagi guru yang kreatif, mereka sudah mampu membuat alat peraga sendiri. Dengan dikoordinir oleh guru, di beberapa SD siswa diminta iuran untuk membeli baterai, kabel, dan bolram yang diperlukan untuk melakukan percobaan rangkaian sederhana. Hal ini cukup menggembirakan, karena dengan adanya kegiatan percobaan selama proses pembelajaran dilaksanakan, para siswa terlihat semangat dan senang untuk mempelajari IPA di SD. Tidak hanya siswa, para guru pun menjadi senang mengajarkan IPA apabila dalam proses pembelajaran melibatkan *hands-on activities*.

C. Implikasi

Model pembelajaran dengan mengintegrasikan konten sains dengan cara mengajarkannya para program S1 PGSD dalam jabatan yang ditunjukkan dalam penelitian ini semakin memperkuat hasil yang diperoleh peneliti sebelumnya, Hinduan, *et al.* (2001) dan Prasetyo (2004). Ditinjau dari subyek yang dikenai dalam penelitian ini yang terdiri dari beberapa etnis yaitu antara lain etnis Sunda, etnis Jawa, etnis Betawi, dan beberapa etnis lainnya, hampir sama dengan yang dikenakan pada dua penelitian sebelumnya yaitu etnis Sunda (Hinduan, *et al.*: 2001) dan etnis Jawa (Prasetyo: 2004). Model pembelajaran ini ternyata memberikan dampak positif sama kepada ketiga etnis tersebut. Dengan kata lain, ada kecenderungan bahwa model pembelajaran yang mengintegrasikan konten sains dengan cara mengajarkannya juga efektif bila dikenakan pada etnis lain di Indonesia.

Apabila tutor bermaksud memberi contoh langsung kepada mahasiswa tentang pembelajaran IPA di SD, maka tidak ada cara lain kecuali tutor yang bersangkutan haruslah betul-betul memahami atmosfer ke-SD-an. Untuk itu, tutor harus pernah dan bersedia terjun langsung dalam pembelajaran di sekolah dasar. Sebagai perbandingan, salah seorang supervisor peneliti di College of Education University of Houston, Texas, disamping memberikan kuliah untuk menyiapkan calon guru pada level *preservice education* juga selalu meluangkan waktu untuk menyajikan inovasi-inovasi pembelajaran IPA di SD di sekitar kampusnya. Hal itu, bukan saja menguntungkan bagi diri dosen/ tutor tersebut, akan tetapi juga menguntungkan sekolah yang bersangkutan karena mendapatkan inovasi-inovasi yang berguna bagi sekolah (Prasetyo, 2004).

Latihan mengajar IPA SD yang dilakukan dalam bentuk *peer teaching* yang dilakukan dalam penelitian ini oleh guru selama 15-20 menit, belumlah cukup. Oleh sebab itu, latihan mengajar akan lebih sering terlaksana apabila menambah alokasi waktu tutorial bidang studi IPA. Dengan demikian diperlukan revisi pada struktur, materi dan jumlah SKS serta penambahan frekuensi latihan mengajar melalui *peer teaching*.

Program video BMP dalam penelitian ini cukup efektif untuk meningkatkan kemampuan guru mengajarkan IPA di SD, akan tetapi jumlah program video BMP yang dikembangkan sangat terbatas yaitu sebanyak dua buah video BMP. Oleh karena itu, perlu dikembangkan program video BMP untuk topik-topik yang lainnya, sehingga para guru memiliki lebih banyak contoh cara mengajarkan topik-topik IPA di SD. Kualitas penyajian program video BMP juga

perlu ditingkatkan sehingga lebih menggambarkan suasana riil pembelajaran di SD.

Keterbatasan jumlah tutorial tatap muka antara tutor dengan tutee atau mahasiswa bila dibandingkan dengan perkuliahan tatap muka (*face to face interaction*), semestinya dapat difasilitasi dalam bentuk interaksi *on-line* paling tidak dalam bentuk komunikasi dua arah dengan menggunakan e-mail. Pada saat ini, internet bukanlah barang yang mahal meskipun memang internet belum tersebar merata di tiap-tiap wilayah di Indonesia. Akan tetapi untuk masa mendatang para guru juga harus mampu menggunakan ICT untuk menunjang proses pembelajaran khususnya untuk proses pembelajaran IPA di SD. Hal ini hanya dapat diwujudkan apabila mereka telah dikondisikan dengan cara memberikan pelatihan untuk dapat menggunakan komputer dan menguasai internet paling tidak untuk melakukan komunikasi dua arah dengan tutor atau sesama mahasiswa.

D. Rekomendasi

Diperlukan usaha untuk melanjutkan observasi terhadap temuan-temuan hasil penelitian ini untuk mengkaji aspek-aspek yang lainnya. Disamping itu, perlu dikembangkan model pembelajaran untuk topik-topik lainnya selain topik-topik yang dikaji dalam penelitian ini. Observasi lanjut dilakukan ketika para guru melakukan praktek mengajar melalui Praktek Kemampuan Profesional (PKP).

Untuk menjamin agar penyelenggaraan pembelajaran IPA di SD efektif seperti ketika mereka melaksanakan *peer teaching* dan mengajar riil di SD sebagai

rangkaian strategi TDPSPM yang diimplementasikan dalam tutorial, maka penyelenggaraan tutorial bidang studi IPA di program S1 PGSD adalah dengan cara berikut.

1. Perlu diadakan peninjauan kurikulum di Program S1 PGSD yaitu dengan mengintegrasikan antara materi IPA dengan metodologinya;
2. Perlu dikembangkan contoh-contoh model pembelajaran IPA di SD dalam bentuk program video BMP, baik untuk mahasiswa yang mengikuti perkuliahan tatap muka maupun untuk mahasiswa yang mengikuti pendidikan jarak jauh. Disamping itu, program video BMP juga berguna untuk memfasilitasi mahasiswa dalam belajar mandiri (*self study*);
3. Perlu diadakan peninjauan kurikulum di Program S1 PGSD yaitu untuk aspek pengayaan materi IPA hendaknya tidak terlalu akademis, tetapi sifatnya membantu guru-guru memahami materi pembelajaran yang tidak tercantum dalam teori modul;
4. Dosen PGSD LPTK (tatap muka) perlu mempunyai pengalaman dalam pembelajaran IPA di SD agar mempunyai contoh dalam mengajarkan IPA di SD;
5. Latihan mengajarkan IPA di SD pada tingkat simulasi mengajar maupun dalam mengajarkan IPA riil di SD perlu diperbanyak jumlahnya agar para mahasiswa lebih memahami cara mengajarkan IPA di SD;
6. Perlu diadakan penelitian lanjutan dengan menggunakan jumlah sampel penelitian yang lebih besar;

7. Perlu diadakan penelitian lanjutan untuk mengkaji efektifitas penyajian matakuliah secara terpisah antara konten dan metodologinya dan penyajian matakuliah secara terintegrasi antara konten dan metodologinya dalam semester yang sama;
8. Mahasiswa perlu dibekali dengan kemampuan ICT yang diperlukan untuk melakukan komunikasi secara *on-line* berkenaan dengan penyusunan dan perbaikan RP yaitu dengan cara mengkondisikan mereka melalui pelatihan agar mampu menggunakan teknologi tersebut;
9. Inovasi model pembelajaran IPA SD ini akan lebih terasa manfaatnya apabila mendapatkan dukungan dari atas, dalam hal ini ada dukungan dari Kepala Dinas, Kepala Cabang Dinas, dan Kepala Sekolah.

UNIVERSITAS TERBUKA

DAFTAR PUSTAKA

- Beyer, B. K. (1971). *Inquiry in the Social Studies Classroom: A Strategy for Teaching*. Ohio: Charles E. Merrill Publishing Company.
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1982). *Qualitative Research for Education, An Introduction to Theory and Methods*. Boston: Allyn and Bacon, Inc.
- Carin, A. A. (1997). *Teaching Science through Discovery*. 8th edition. New Jersey: Prentice Hall.
- Esler, W. K., & Esler, M. K. (1993). *Teaching Elementary Science*. Sixth Edition. California: Wadsworth Publishing Company.
- Faqih, A. (1996). Analisis prestasi belajar pendidikan IPA mahasiswa penyetaraan D-II guru sekolah dasar berdasarkan kesesuaian latar belakang pendidikan tutor pada UPBJJ UT Surabaya. *Laporan Penelitian*. Jakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Terbuka.
- FKIP - UT. (1996). *Buku I: Kurikulum Program Penyetaraan D II PGSD*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- FKIP - UT (2002). *Alat Penilaian Kemampuan Guru (APKG I dan APKG II)*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Fogarty, R. (1991). *The Mindful School How to Integrate the Curricula*. Illinois: Skylight Pub., Inc.
- Gall, M. D., Gall, J. P., & Borg, W. R. (2003). *Education Research, an Introduction*. (Seventh Edition). USA: Pearson Education, Inc.
- Gall, M. D. & Borg, W. R. (1979). *Educatioal Research, an Introduction*. (Third Edition). USA: Pearson Education, Inc.
- Harlen, W. (1985). *Teaching and Learning Primary Science*. London: Harper & Row Ltd.
- Hinduan, A.A. dan Setia Adi, D. (1997). Primary school science education PPS IKIP Bandung. *Assignment Report*. Departemen Pendidikan dan Kejuruan, Program Pascasarjana Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Unpublished.

- Hinduan, A. A., Liliasari., Rustaman, N., Hidayat, E. M., Setia Adi, D., Rasyidin, W. (2001). The development of teaching and learning science at primary school and primary school teacher education. *Final Report URGE Project*. Loan IBRD No. 3754-IND Graduate Program Indonesia University of Education: Unpublished.
- Huinker, D. & Madison, S. K. (1997). Preparing efficacious teachers in science and mathematics: the influence of method courses. *Journal of Science Teacher Education*. 8(2), 107-126.
- Jung, I. (2001). Issues and challenges of providing online inservice teacher training: Korea's experience. *International Review of Research in Open and Distance Learning*. ISSN: 1492-3831.
- Joice, B., Weil, M., & Calhoun, E. (2000). *Models of Teaching*. 6th edition. Boston: Alin and Bacon.
- Kamari., Nurkhoti'ah, S., Natmanto, E. (2002). Kontribusi Universitas Terbuka melalui program penyetaraan D II dalam meningkatkan pemahaman materi pelajaran para guru di sekolah dasar. *Laporan Penelitian*. Jakarta: Lembaga Penelitian - Universitas Terbuka.
- Karli, H. dan Yuliaratiningsih, M. S. (2003). *Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi. Model-Model Pembelajaran. Jilid 1 & 2*. Bandung: Penerbit Bina Media Informasi.
- Lie, A. (2004). *Cooperative Learning Mempraktikkan Cooperative Learning di Ruang-Ruang Kelas*. Jakarta: Penerbit PT Gramedia Widiasarana Indonesia.
- McDermott, L. C., Shaffer, P. S., & Constantinou, C. P. (2000). Preparing teachers to teach physics and physical science by inquiry. *Physics Education Journal*, 35 (6), 411-416.
- Meltzer, D. E. (2002). The relationship between mathematics preparation and conceptual learning gain in physics: a possible 'hidden variable' in diagnostic pretest scores. *American Journal Physics*, 70 (12), 1259-1267.
- Mendiknas. (2007a). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2007 Tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru*. Jakarta: Mendiknas.
- Mendiknas. (2007b). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2007 Tentang Sertifikasi Bagi Guru dalam Jabatan*. Jakarta: Mendiknas.

- Nasoetion, N., Budiastara, A.A. K., Rokhiyah, I., Rakhmat, A., Sapriati, A., Rumanta, M., Ristasa, R., Machmudin, D., Kusnadi., Mujadi. (1998). *Pendidikan IPA di SD. Materi Pokok PGSD2302/4SKS/Modul 1-12*. Jakarta: Pusat Penerbitan Universitas Terbuka.
- National Research Council. (1996). *National Science Education Standard*. Washington, DC: National Academy Press.
- National science teacher association in collaboration with the association for the education of teachers in science. (1998). *Standards for Science Teacher Preparation*.
- Nurhayati, B. (2005). Aplikasi model pembelajaran berbasis masalah dalam kurikulum 2004 untuk meningkatkan mutu pendidikan. *Makalah*. Disajikan pada tanggal 10 September 2005, dalam Seminar Nasional Pendidikan IPA 2005 Program Studi IPA Program Pasca sarjana Universitas Pendidikan Indonesia.
- Patton, M. C. (1987). *How to Use Qualitative Methods in Evaluation*. Newbury Park, California: SAGE Publications, Inc.
- Prasetyo, Z. K. (2004). Model perkuliahan untuk meningkatkan kemampuan mengajar IPA mahasiswa calon guru sekolah dasar. *Disertasi*. Program Studi Pendidikan IPA, Program Pascasarjana. Universitas Pendidikan Indonesia. Tidak Dipublikasikan.
- Ramsey, J. (1993). Reform movement and implication to social responsibility. *Science Education Journal*, 77 (2). 235-258.
- Reiser, R. A., & Dempsey, J. V. (2002). *Trends and Issues in Instructional Design and Technology*. New Jersey, USA: Pearson Education, Inc.
- Robinson, B. (1996). Distance education for primary teacher training in developing countries. <http://www1.worldbank.org/education>.
- Rustaman, N.Y. (2005). Perkembangan penelitian pembelajaran berbasis inkuiri dalam pendidikan sains. *Makalah*. Dipresentasikan dalam Seminar Nasional II Himpunan Ikatan Sarjana dan Pemerhati Pendidikan IPA Indonesia Bekerjasama dengan FMIPA Universitas Pendidikan Indonesia Bandung, 22-23 Juli 2005. Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia.
- Rustaman, N.Y. dan Riyanto, A.A. (2003). Perencanaan dan penilaian praktikum di perguruan tinggi. *Hand out*. Disajikan pada kegiatan Applied Approach bagi dosen baru Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung, 13 s.d. 25 Januari 2003.

- Ruseffendi, H.E.T. (1998). *Statistika Dasar Untuk Penelitian Pendidikan*. Bandung: IKIP Bandung Press.
- Rutherford, J. F., & Ahlgren, A. (1990). *Science for All Americans. Scientific Literacy*. New York Oxford: Oxford University Press, Inc.
- Siantz, J. E., & Pugh, R. (1998). *Using Interactive Video for Interaction*. Office of Education Technology Services. Indiana: Indiana University.
- SNP. (2005). *Himpunan Peraturan Perundang-undangan Standar Nasional Pendidikan. Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005*. Bandung: Fokusmedia.
- Sprent, P. (1991). *Metode Statistik Non Parametrik Terapan*. Terjemahan Rudiansyah. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Sudiatmika, A. A. I. R. (2005). Pembelajaran fisika melalui siklus belajar empiris induktif. *Makalah*. Disajikan pada tanggal 10 September 2005, dalam Seminar Nasional Pendidikan IPA 2005 Program Studi IPA Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sunaryo, PVM. (2000). Kesan tutor penguji terhadap pelaksanaan ujian praktik mengajar PPD-II PGSD di eks-Keresidenan Pekalongan. *Laporan Penelitian*. Jakarta: Lembaga Penelitian, Universitas Terbuka.
- Suparman, A., dan Zuhairi, A. (2004). *Pendidikan Jarak Jauh Teori dan Praktek*. Jakarta: Pusat Penerbitan Universitas Terbuka.
- Sutarno, N., Rustaman, N., Widiasih, Wahyuningsih, T., Matdoan, N., Rokhiyah, I., Hutasoit, L. R., Hartinawati., Jamaludin., Hamda, S., Rumanta, M., Budiastra, A.A.K. (2003). *Materi dan Pembelajaran IPA SD. Buku Materi Pokok, PGSD4403/3 SKS/Modul 1-9*. Jakarta: Pusat Penerbitan Universitas Terbuka.
- Tim Evaluasi Diri. (2004). *Laporan Hasil Evaluasi Diri Program S1 PGSD UT*.
- Tuckman, B., W. (1978). *Conducting Educational Research. Second Edition*. New York: Harcourt Brace Jovanovich, Inc.
- UT. (2005a). *Pedoman Pengelolaan Program PGSD*. Edisi Keempat. Jakarta: Universitas Terbuka, Departemen Pendidikan Nasional.
- UT. (2005b). *Pedoman Tutorial Program S1 PGSD (PTSIGSD)*. Edisi Pertama. Jakarta: Universitas Terbuka, Departemen Pendidikan Nasional.
- UT. (2004). *Katalog Universitas Terbuka 2004*.

- Wahyono, E., Setijadi., Asandhimitra., Zainuddin., Widyasari. (Editor). (2004). *20 Tahun Universitas Terbuka: Dulu, Kini, dan Esok*. Jakarta: Pusat Penerbitan Universitas Terbuka.
- Wardani, I G.A.K. (1999). Peningkatan kualifikasi guru dan program penyetaraan. *Makalah*. Diambil dari kumpulan makalah dalam Pendidikan Terbuka dan Jarak Jauh. Universitas Terbuka.
- Wardani, I G.A.K., Andayani., Julaeha, S., Sugilar., Arismanti, Y. (2002). Kinerja guru lulusan program penyetaraan D II PGSD guru kelas kurikulum 1996. *Laporan Penelitian*. Pusat Penelitian Kelembagaan, Lembaga Penelitian Universitas Terbuka.
- Wihardit, K. (1997). Kemampuan kognitif awal guru SD sebelum mengikuti program penyetaraan D-II PGSD. *Laporan Penelitian*. Jakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Terbuka.
- Yulaelawati, E. (2004). *Kurikulum dan Pembelajaran. Filosofi, Teori, dan Aplikasi*. Bandung: Penerbit Pakar Raya.

UNIVERSITAS TERBUKA