

BIDANG ILMU : PENDIDIKAN

LAPORAN PENELITIAN
HIBAH BERSAING PERGURUAN TINGGI



JUDUL

**MODEL KESIAPSIAGAAN BENCANA (*DISASTER PREPAREDNESS*)
DALAM BENTUK PEMBELAJARAN SEKOLAH DARURAT DENGAN
PENDEKATAN *FUN LEARNING* MENGGUNAKAN MEDIA
PEMBELAJARAN DARI LIMBAH RUMAH TANGGA UNTUK
PENANGANAN PENDIDIKAN DI DAERAH PASCA BENCANA**

Tim Peneliti :

Suyoso, M.Si.

Juli Astono, M.Si.

Dadan Rosana, M.Si

Dibiayai Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi
Departemen Pendidikan Nasional
Sesuai Dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Pekerjaan Penelitian
Nomor: 018/SP2H/PP/DP2M/III2008
Tanggal 6 Maret 2008

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
Oktober, 2008**

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

1. Judul Penelitian : Model Kesiapsiagaan Bencana (*Disaster Preparedness*) Dalam Bentuk Pembelajaran Sekolah Darurat Dengan Pendekatan *Fun Learning* Menggunakan Media Pembelajaran Dari Limbah Rumah Tangga Untuk Penanganan Pendidikan di Daerah Pasca Bencana
2. Ketua Peneliti
 - a. Nama Lengkap : Suyoso,M.Si.
 - b. Jenis Kelamin : L
 - c. NIP : Suyoso,M.Si.
 - d. Jabatan Fungsional : Pembina /IVa
 - e. Jabatan Struktural : Pembantu Dekan I
 - f. Bidang Keahlian : Listrik Magnet
 - g. Fakultas/Jurusan : FMIPA / Pendidikan Fisika
 - h. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta
 - i. Tim Peneliti

No	Nama	Bidang Keahlian	Fakultas/ Jurusan	Perguruan Tinggi
1	Juli Astono, M.Si.	Mekanika	FMIPA Pend.Fisika	UNY
2	Dadan Rosana,M.Si.	Penelitian Pendidikan	FMIPA Pend.Fisika	UNY

3. Pendanaan dan jangka waktu penelitian
 - a. Jangka waktu penelitian yang diusulkan : 2 tahun
 - b. Biaya total yang diusulkan : Rp. 90.000,00
 - c. Biaya yang disetujui tahun 2008 : Rp. 35.000.000,00

Mengetahui,
Dekan FMIPA

Yogyakarta, 18 Oktober 2008
Ketua Peneliti,

(Dr. Ariswan)
NIP. 131791367

(S u y o s o,M.Si)
NIP.131411085

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian
Universitas Negeri Yogyakarta

(Prof. Sukardi, Ph.D.)
NIP. 130 693 813

RINGKASAN

Model Kesiapsiagaan Bencana (*Disaster Preparedness*) Dalam Bentuk Pembelajaran Sekolah Darurat Dengan Pendekatan *Fun Learning* Menggunakan Media Pembelajaran Dari Limbah Rumah Tangga Untuk Penanganan Pendidikan di Daerah Pasca Bencana

Hampir seluruh wilayah di Indonesia, sesuai dengan kondisi geografisnya, termasuk daerah yang rawan dengan bencana alam sehingga sangat diperlukan kesiapsiagaan terhadap bencana (*disaster preparedness*). Salah satu dampaknya adalah sangat terasa pada bidang pendidikan dimana peserta didik mengalami kesulitan baik secara mental psikologis maupun secara fisik dengan rusaknya fasilitas belajar. Untuk itulah maka dipandang sangat perlu untuk mempersiapkan suatu model kesiapsiagaan bencana dalam bentuk pembelajaran sekolah darurat yang menekankan pada pendekatan *fun learning* sebagai upaya merehabilitasi kondisi psikologis siswa, dan mengingat kondisi darurat dimana banyak alat pembelajaran yang rusak maka dibuat media pembelajaran dari limbah plastik dan logam yang khusus diimplementasikan untuk penanganan pendidikan di daerah pasca bencana.

Hasil penelitian tahun pertama telah dapat mengembangkan perangkat pembelajaran sebagai berikut; (1) Perangkat Praktikum khusus daur ulang, (2) Rencana Pembelajaran, (3) Lembar Kegiatan Siswa (LKS) dan (4) Instrumen Evaluasi. Perangkat pembelajaran tersebut telah diujicobakan pada siswa di SDN Wojo dan SDN Pangukrejo. Hal ini sesuai dengan tujuan khusus dari penelitian yang berkaitan dengan tujuan *ketiga* dan *kelima* yaitu, mengembangkan media pembelajaran dengan memanfaatkan barang bekas atau limbah plastik dan logam yang mudah di dapat di daerah pasca bencana, dan menghasilkan modul pembelajaran berbasis *fun learning* dengan memanfaatkan media dari limbah plastik dan logam. Dengan demikian rancangan ini dapat diterapkan sesuai dengan tujuan *kedua* yaitu, mengembangkan strategi belajar mengajar dengan pendekatan *fun learning*, dalam upaya meningkatkan ketahanan mental dan motivasi belajar siswa pasca bencana yang selanjutnya disertai dengan terealisasinya tujuan penelitian *pertama* yaitu, mengembangkan pembelajaran tentang deteksi dini dan resiko kebencanaan yang diintegrasikan dalam mata pelajaran sains di sekolah dasar wilayah bencana.

Selanjutnya yang akan direalisasikan pada kegiatan penelitian tahun kedua adalah; (1). Mengembangkan model evaluasi proses dan produk pembelajaran sains untuk siswa sekolah dasar pasca bencana, (2). Melakukan analisis secara terintegrasi yang melibatkan berbagai variabel yang mempengaruhi keberhasilan belajar baik yang berupa variabel manifes maupun variabel latent dengan menggunakan model persamaan struktural (SEM). Karena itu penelitian ini pada bersifat eksplanatoris sehingga dilakukan analisis jalur untuk beberapa variabel penelitian. Dan dalam rangka pengembangan model metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)* dengan menggunakan *four-D Models (Define, Design, Develop, and Deseminate)*. Sedangkan analisis statistika untuk melihat hubungan antar variabel baik yang *measurable* maupun yang bersifat *latent* dalam penelitian ini digunakan model persamaan structural dengan analisis jalur dan analisis konfirmatory, dengan menggunakan model persamaan struktural.

PRAKATA

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya, sehingga pada akhirnya kami dapat menyelesaikan Laporan Penelitian Hibah Bersaing ini. Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat Akuntabilitas pelaksanaan Program Penelitian Hibah Bersaing melalui Lembaga Penelitian Universitas Negeri Yogyakarta. Adapun judul penelitian ini adalah "Model Kesiapsiagaan Bencana (*Disaster Preparedness*) Dalam Bentuk Pembelajaran Sekolah Darurat Dengan Pendekatan *Fun Learning* Menggunakan Media Pembelajaran Dari Limbah Rumah Tangga Untuk Penanganan Pendidikan di Daerah Pasca Bencana".

Pada kesempatan ini, penghargaan dan ucapan terimakasih peneliti berikan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan berupa saran, dukungan dan semangat demi terselesainya kegiatan ini. Penghargaan dan terimakasih disampaikan kepada :

1. Bapak Dr.Ariswan, selaku Dekan FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak Prof. Sukardi, Ph.D, selaku Ketua Lembaga Penelitian, Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Bapak Kepala SDN Wojo, Banguntapan, Bantul dan SDN Pangukrejo, Cangkringan, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.
4. Guru-guru di SDN Wojo, Banguntapan, Bantul dan SDN Pangukrejo, Cangkringan, Sleman,atas bantuan dan kerjasamanya.
5. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan dukungan baik secara moral maupun material.

Semoga bantuan yang bersifat moral maupun material selama kegiatan ini menjadi amal baik dan ibadah dan akan mendapatkan balasan dari Allah SWT. Tim Pengabdian menyadari kekurangan yang ada dan mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Akhir kata penyusun berharap semoga Laporan ini dapat bermanfaat sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Oktober 2008

Peneliti

DAFTAR ISI

LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN	i
RINGKASAN DAN SUMMARY	ii
PRAKATA	iii
DAFTAR TABEL *	iv
DAFTAR GAMBAR *	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
I. PENDAHULUAN	1
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	
III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....	8
IV. METODE PENELITIAN	32
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	59
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	80
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN	120
DRAFT ARTIKEL PENELITIAN.....	
SINOPSIS PENELITIAN LANJUTAN.....	

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Deskripsi Media Pembelajaran (<i>Science Equipment</i>).....	3
Tabel 2. Data Kerusakan Gedung Sekolah Akibat Gempa Bumi.....	8
Tabel 3. Tahapan Kegiatan dan Realisasi Pemecahan Masalah Tahun.....	29
Tabel 4. Daftar Subyek Penelitian.....	40
Tabel 5. Nilai maksimum daya beda (D) sebagai fungsi kesukaran (P).....	45
Tabel 6. Ringkasan Statistik Soal Uji Coba Tes Kognitif.....	53
Tabel. 7. Validitas Kuisisioner Domain Afektif.....	54

BAB I

PENDAHULUAN

A. Uraian Umum

Hampir seluruh wilayah di Indonesia, sesuai dengan kondisi geografisnya, termasuk daerah yang rawan dengan bencana alam sehingga sangat diperlukan kesiapsiagaan terhadap bencana (*disaster preparedness*) . Salah satu dampaknya adalah sangat terasa pada bidang pendidikan dimana peserta didik mengalami kesulitan baik secara mental psikologis maupun secara fisik dengan hancur atau rusaknya fasilitas belajar. Bencana juga sering menimbulkan dampak berkepanjangan bagi anak-anak. Hancurnya infrastruktur pendidikan akibat bencana menyebabkan anak-anak sekolah kehilangan kesempatan untuk mengikuti kegiatan pendidikan. Kegiatan pendidikan lalu diselenggarakan di sekolah-sekolah darurat. Dalam banyak peristiwa bencana, kondisi ini berlangsung dalam waktu lama. Situasi ini jelas kurang menguntungkan bagi anak-anak yang harus belajar dengan fasilitas yang serba terbatas, yang pada akhirnya proses belajar mengajar tidak bisa berlangsung secara optimal.

Kerangka hukum untuk menanggulangi hal ini telah diamanatkan dalam Undang Undang Dasar 1945 pasal 31 ayat 1 yang menyatakan bahwa setiap warganegara mempunyai kesempatan yang sama memperoleh pendidikan. Demikian pula dalam Undang Undang Sistem Pendidikan Nasional Nomor 20 Tahun 2003 Bagian kesebelas pasal 32 yang menyatakan tentang kewajiban pemerintah untuk menyelenggarakan pendidikan khusus bagi mereka yang mengalami kesulitan belajar.

Untuk itulah maka dipandang sangat perlu untuk mempersiapkan suatu model kesiapsiagaan bencana dalam bentuk pembelajaran sekolah darurat yang menekankan pada pendekatan *fun learning* sebagai upaya merehabilitasi kondisi psikologis siswa, dan mengingat kondisi darurat dimana banyak alat pembelajaran yang rusak maka dibuat media pembelajaran dari limbah plastik dan logam yang khusus diimplementasikan untuk penanganan pendidikan di daerah pasca bencana. Disamping itu penelitian ini sekaligus untuk mengenalkan pada siswa tentang

pengetahuan-pengetahuan tentang masalah kebencanaan, sebagaimana ditekankan oleh United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UN ISDR) dalam bentuk *Institutionalizing Integrated Disaster Risk Management At School*.

B. Subyek dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini melibatkan beberapa pakar dan praktisi yang selama ini terlibat dalam pengembangan pendidikan sekolah rawan bencana baik yang ada di perguruan tinggi yang melibatkan tenaga ahli bidang sains (Suyoso, M.Si. dan Juli Astono, M.Si) serta tenaga ahli evaluasi pendidikan (Dadan Rosana, M.Si.), maupun guru yang cukup berpengalaman dalam pembelajaran sains di Sekolah Dasar dari SDN Wojo banguntapan Bantul dan SDN Pangukrejo Cangkringan Sleman. Terkait dengan itu maka kegiatan penelitian ini berlokasi di Laboratorium Sains FMIPA UNY, SDN Wojo banguntapan Bantul dan SDN Pangukrejo Cangkringan Sleman Yogyakarta. Selanjutnya pada tahun kedua akan dilaksanakan deseminasi terbatas yang melibatkan guru dan siswa di sekitar 8 sekolah rawan bencana yang ada di Yogyakarta. Dengan demikian maka jelaslah bahwa subyek penelitian ini adalah para siswa dan guru dari beberapa sekolah yang berada di wilayah lokasi bencana gempa tektonik yaitu Kabupaten Bantul, dan bencana vulkanik Gunung Merapi di Kecamatan Cangkringan Kabupaten Sleman di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

Pada tahun pertama jumlah siswa yang dilibatkan sebagai bagian dari tahapan deseminasi terbatas dibatasi hanya sekitar 32 orang karena jumlah siswa di dua sekolah yang dipilih paling rawan bencana tersebut memang terbatas jumlahnya. Penelitian juga mengacu pada validasi empirik oleh beberapa guru baik yang berada satu gugus dengan sekolah yang dipilih sebagai tempat uji coba, yaitu di Kecamatan Banguntapan dan Kecamatan Cangkringan. Oleh karena itu selain siswa yang bersekolah di wilayah rawan bencana penelitian ini juga melibatkan 4 orang guru yang mengajar sains di dua sekolah tersebut.

C. Hasil yang diharapkan

Sesuai dengan rancangan penelitian semula maka telah didapatkan hasil dari penelitian ini yang terbagi menjadi 3 bagian utama :

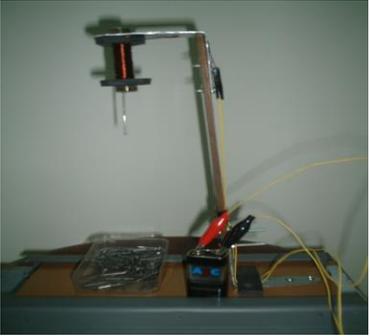
1. Hasil berupa produk rill

- a. Media pembelajaran dengan memanfaatkan barang bekas atau limbah plastik dan logam yang mudah di dapat di daerah pasca bencana
- b. Modul pembelajaran berbasis *fun learning* dengan memanfaatkan media dari limbah plastik dan logam.
- c. Lembar observasi kegiatan deseminasi terbatas terbatas
- d. Lembar observasi kegiatan pelatihan guru
- e. Lembar Kegiatan Siswa terkait dengan media yang dikembangkan
- f. Profil kemampuan siswa dalam menggunakan media.
- g. Penilaian proses pembelajaran
- h. Penilaian Produk, hasil pembelajaran siswa (tes kognitif dan fortfolio)
- i. Artikel dan Prosiding/Jurnal Ilmiah dalam tahap pengajuan naskah ke redaksi Jurnal Pendidikan Lembaga Penelitian Universitas Negeri Yogyakarta.

Tabel 1. Deskripsi Media Pembelajaran (*Science Equipment*)

No	Nama Alat dan Prinsip Kerja	Foto/Gambar Alat
1.	Alat ukur tekanan zat cair Ketika permukaan corong dicelupkan dalam zat cair maka udara dalam corong tertekan dan mendorong cairan di salah satu kaki pipa U. Akibatnya terdapat perbedaan tinggi cairan di pipa U yang dapat diukur untuk menentukan besarnya tekanan dari zat cair.	

2	<p>Alat Demonstrasi Pengaruh Kedalaman Terhadap Tekanan</p> <p>Tekanan dalam zat cair semakin dalam semakin besar, hal ini dapat ditunjukkan dengan pancaran air yang keluar dari tabung dari lubang yang berbeda ketinggiannya. Semakin dalam semakin jauh pancarannya.</p>	
3	<p>Alat Demonstrasi Adanya Tekanan Udara</p> <p>Ketika balon penutup di bawah tabung ditarik maka volume ruangan tabung bertambah. Akibatnya tekanan dalam tabung berkurang sehingga otomatis udara dari luar mengisi balon selang udara (bagian atas). Dengan demikian balon mengembang dengan sendirinya. Alat ini juga dapat digunakan sebagai gambaran cara kerja paru-paru.</p>	
4.	<p>Pengaruh Energi Panas Terhadap Tekanan Udara Ruang Tertutup.</p> <p>Bila balon kaca diberi panas (digenggam atau disinari) maka energi panas mengakibatkan udara didalamnya memuai sehingga menekan zat cair di pipa U. Perbedaan warna balon kaca mengakibatkan perbedaan jumlah serapan energi panas yang diberikan.</p>	
5	<p>Roket Bertekanan Udara</p> <p>Botol plastik yang dibentuk menyerupai roket disumbat dengan karet yang diberi pentil bekas ban sepeda. Botol kemudian diisi air dengan air yang jumlahnya bisa divariasikan. Ketika botol diisi udara dengan menggunakan pompa,</p>	

	<p>maka tekanan udara dalam botol semakin besar, sampai pada suatu saat sumbat karet tidak mampu menahan tekanan tersebut dan lepas tiba-tiba. Akibatnya udara dalam botol mendorong air sambil terlontar tinggi ke udara.</p>	
6	<p>Gaya gravitasi dan Gaya Magnet (Pokok Bahasan Energi)</p> <p>Alat ini berfungsi untuk membuktikan adanya gaya gravitasi dan gaya magnet. Sehingga boneka yang ada di atas magnet bisa”terbang akibat gaya tolak magnet dan bergerak bolak-balik.</p>	
7.	<p>Gaya tarik magnet (Pokok Bahasan Energi)</p> <p>Mendemonstrasikan gaya tarik magnet, sehingga boneka seperti melayang. Hal ini terjadi karena logam (seng) yang dijadikan parasut ditarik oleh magnet yang disimpan di atas.</p>	
8	<p>Magnet induksi (perubahan energi listrik jadi energi magnet)</p> <p>Besi yang dililiti kumparan dialiri arus listrik searah dari Baterai, akibatnya besi tersebut menjadi magnet yang dapat menarik logam dibawahnya. Contoh alat pengangkat sampah logam.</p>	

9	<p>Perubahan energi magnet jadi energi mekanik</p> <p>Sebuah magnet menimbulkan energi yang dapat menggerakkan boneka yang dibawahnya dipasang kumparan beraliran listrik searah</p>	
10	<p>Terjadinya magnet induksi</p> <p>Kebalikan dari no 9 pada percobaan ini ditunjukkan bahwa kumparan yang dialiri arus dapat mengakibatkan magnet yang berada didalamnya bergerak bolak-balik.</p>	

2. Hasil berupa rekaman proses kegiatan

- a. Analisis instrumen
 - 1). *Need assessment* (analisis kebutuhan siswa sekolah rawan bencana)
 - 2). *Performance assessment* (kinerja siswa sekolah rawan bencana guru-guru sains)
 - 3). Lembar observasi dan angket sikap
 - 4). Tes kognitif
 - 5). Fortofolio
 - 6). Instrumen penilaian proses pembelajaran
- b. Rekaman foto
- c. Rekaman Video

3. Hasil berbentuk kemitraan

Dalam kegiatan tahun pertama ini dilakukan kerjasama dengan SDN Wojo Bantul dan SDN Pangukrejo Sleman dalam kegiatan pelatihan guru untuk satu gugus kerja dan ujicoba perangkat pembelajaran dan instrumen evaluasinya di dua sekolah tersebut. Kerjasama ini dilakukan

dalam rangka ujicoba terbatas, konsultasi pelaksanaan pembelajaran dan pengembangan media.. Disamping itu telah dijajagi kemungkinan kerjasama dengan beberapa sekolah yang juga berlokasi di daerah rawan bencana gempa tektonik dan Gunung Merapi di Daerah Istimewa Yogyakarta.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Membangun Ketahanan Sekolah Terhadap Bencana

Anak-anak adalah salah satu kelompok rentan yang paling berisiko terkena bencana. Dalam berbagai peristiwa bencana yang terjadi di seluruh belahan bumi, banyak anak-anak yang menjadi korban, baik luka-luka maupun meninggal.

Bencana juga sering menimbulkan dampak berkepanjangan bagi anak-anak. Hancurnya infrastruktur pendidikan akibat bencana (lihat data di tabel 1. tentang sekolah yang hancur akibat Gempa Bumi di Yogyakarta, Juni 2007) menyebabkan anak-anak sekolah kehilangan kesempatan untuk mengikuti kegiatan pendidikan. Kegiatan pendidikan lalu diselenggarakan di sekolah-sekolah darurat. Dalam banyak peristiwa bencana, kondisi ini berlangsung dalam waktu lama. Situasi ini jelas kurang menguntungkan bagi anak-anak yang harus belajar dengan fasilitas yang serba terbatas, yang pada akhirnya proses belajar mengajar tidak bisa berlangsung secara optimal.

Tabel 2.

**Data Kerusakan Gedung Sekolah Akibat Gempa Bumi
Dinas Pendidikan Propinsi Di Yogyakarta (Juni 200[^])**

No	KABUPATEN/ KOTA	TK				RA				MI				SEKOLAH RAWAN BENCANA				SMP				MTs				JML
		H	RB	RR	JML	H	RB	RR	JML	H	RB	RR	JML	H	RB	RR	JML	H	RB	RR	JML	H	RB	RR	JML	
1	YOGYAKARTA	4	29	12	45	0	64	41	120	0	1	1	2	3	1	1	5	2	9	2	13	0	1	3	4	
2	SLEMAN	0	8	20	28	0	105	182	287	0	1	15	16	2	2	3	7	0	12	0	12	0	4	13	17	
3	BANTUL	94	71	45	210	0	192	135	446	0	4	4	8	2	2	5	9	10	37	39	86	0	8	8	16	
4	KULON PROGO	1	52	14	67	0	92	79	178	0	4	6	10	0	0	2	2	2	12	14	28	0	2	3	5	
5	GUNUNG KIDUL	2	8	21	31	0	59	126	192	0	15	53	68	1	0	1	2	2	19	31	52	0	3	16	19	
	JUMLAH	101	168	112	381	0	512	563	1223	0	25	79	104	8	5	12	25	16	89	86	191	0	18	43	61	
	JAWA TENGAH																									
6	PURWOREJO	0	4	4	8		22	76	98	0	0	1	1				0	0	0	6	6				0	
7	SUKOHARJO	0	0	8	8		22	36	58	0	3	0	3				0	0	0	1	1				0	
8	KARANGANYAR				0		2	5	7				0				0				0				0	
9	MAGELANG	1	0	0	1		17	37	54	0	0	5	5				0	0	3	3	6	0	0	2	2	
10	TEMANGGUNG				0		1	2	4				0				0				0				0	
11	KLATEN	5	31		36		272		321	3	9	0	12	1	1	0	2	1	25	0	26	0	3	0	3	
	JUMLAH	6	35	12	53	0	336	156	542	3	12	6	21	1	1	0	2	1	28	10	39	0	3	2	5	
	JUMLAH TOTAL	107	203	124	434	0	848	719	1765	3	37	85	125	9	6	12	27	17	117	96	230	0	21	45	66	

No	KABUPATEN/KOTA	SMA				SMK	Perguruan Tinggi				PAUD				PKBM				JML			
		H	RB	RR	JML		H	RB	RR	JML	H	RB	RR	JML	H	RB	RR	JML				
1	YOGYAKARTA	0	8	8	16	0	0	4	4	0	6	17	23	1	9	7	17	0	2	0	2	275
2	SLEMAN	0	6	6	12	0	1	9	10	1	4	18	23	1	5	4	10	0	1	0	1	446
3	BANTUL	5	24	7	36	2	2	3	5	0	1	5	6	5	32	3	40	1	6	4	11	914
4	KULON PROGO	0	3	1	4	1	0	1	1	0	0	1	1	0	3	1	4	0	2	0	2	312
5	GUNUNG KIDUL	0	3	5	8	0	1	2	3	0	0	1	1	0	4	0	4	0	3	2	5	428
	JUMLAH	5	44	27	76	3	4	19	23	1	11	42	54	7	53	15	75	1	14	6	21	2375
	JAWA TENGAH																					
6	PURWOREJO				0				0				0				0				0	113
7	SUKOHARJO	0	1	0	1	0			0				0				0				0	72
8	KARANGANYAR				0				0				0				0				0	7
9	MAGELANG	0	0	6	6	0			0				0				0				0	75
10	TEMANGGUNG				0				0				0				0				0	4
11	KLATEN	0	6	0	6	0			0				0				0				0	416
	JUMLAH	0	7	6	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	687
	JUMLAH TOTAL	5	51	33	89	3	4	19	23	1	11	42	54	7	53	15	75	1	14	6	21	3062

Sumber Dinas Kabupaten/Kota Propinsi D.I.Yogyakarta dan Propinsi Jawa Tengah

Bencana besar ini telah melumpuhkan infrastuktur dan meninggalkan trauma yang sangat berat, terutama pada anak-anak yang seharusnya memperoleh hak atas pendidikan. Dengan kondisi tersebut, metode pembelajaran yang ada tidak dapat diterapkan pada kondisi di daerah bencana, terlebih lagi kita belum memiliki metode pendidikan yang standar yang dapat diterapkan pada kondisi pasca bencana baik karena bencana alam maupun konflik. Jikapun ada, namun belum tersosialisasikan dengan baik. Oleh karena itu perlu adanya pendidikan berbasis krisis yang dapat dijadikan acuan bagi guru untuk melakukan model pembelajaran yang sesuai dengan situasi yang dihadapi. Hal ini menjadi kebutuhan mengingat banyak terjadi konflik di Indonesia juga kondisi alam Indonesia yang rawan bencana.

Untuk pengembangan pendidikan di daerah pasca bencana perlu memperhatikan relevansi kurikulum dengan kebutuhan masyarakat akan keselamatan kehidupannya. Selain itu perlu mencari potensi yang dapat dijadikan alat dan jalan masuk sehingga materi ajar dapat terpenuhi dan daya

berpikir serta konsentrasi anak menjadi lebih baik. Maka dalam hal ini perlu dicari kearifan lokal (*ingenies culture*) dari masyarakat Aceh yang juga masing-masing wilayah memiliki kearifan khusus.

Selain kondisinya yang memang sudah rentan, tingginya risiko bencana yang berdampak terhadap anak-anak salah satunya dipicu oleh faktor keterbatasan pemahaman tentang risiko-risiko bencana yang berada di sekeliling mereka. Pengetahuan dan pemahaman yang rendah terhadap risiko bencana ini kemudian berakibat tidak adanya kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana. Ketika bencana benar-benar terjadi, anak-anak kemudian banyak yang menjadi korban.

Masyarakat di semua bangsa, menempatkan anak-anak sebagai tumpuan harapan bagi masa depan. Sekolah merupakan institusi pembelajaran dimana anak-anak akan diperkenalkan dengan nilai-nilai budaya, nilai-nilai agama, pengetahuan-pengetahuan tradisional-modern, tanpa terkecuali pengetahuan-pengetahuan tentang masalah kebencanaan.

Di beberapa negara seperti Meksiko, Rumania, dan Selandia Baru, pengenalan tentang bencana diintegrasikan ke dalam materi-materi pelajaran. Demikian juga di Brasil, Venezuela, Kuba dan Jepang, dimana pengenalan tentang bencana dan risiko-risikonya sudah dilakukan sejak disekolah dasar. Dengan bekal pengetahuan tentang bencana dan risikonya anak-anak di semua tingkat pendidikan memiliki kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana.

Negara seperti Indonesia yang memiliki kerawanan bencana sangat tinggi, kesiapsiagaan terhadap bencana belum ditempatkan sebagai subyek pembelajaran penting di sekolah-sekolah. Meskipun beberapa program terkait dengan pendidikan kesiapsiagaan bencana sudah dilakukan oleh lembaga pendidikan, organisasi non pemerintah, dan badan-badan PBB, namun program-program itu tidak berkelanjutan. Padahal pengurangan risiko bencana melalui penciptaan ketahanan sekolah terhadap bencana harus dilakukan secara terus-menerus. Agar kegiatan pengurangan risiko bencana di sekolah-sekolah bisa berjalan secara berkesinambungan, maka perlu

dukungan pemerintah (Departemen pendidikan nasional/Diknas) dan para pemangku kepentingan lainnya di bidang penanganan bencana.

Karena pengurangan risiko bencana didasarkan pada suatu strategi pengkajian kerentanan dan risiko yang terus menerus dilakukan, maka banyak aktor yang perlu dilibatkan, yang berasal dari pemerintah, insitusi teknis dan pendidikan, dari profesi-profesi, kepentingan dunia usaha, dan komunitas lokal. Aktivitas-aktivitas mereka akan perlu dipadukan ke dalam strategi-strategi perencanaan dan pembangunan yang memungkinkan sekaligus mendorong pertukaran informasi secara luas. Hubungan multi-disipliner yang baru merupakan hal yang sangat mendasar agar pengurangan risiko bencana bisa menyeluruh dan berkelanjutan.

Dalam rangka hari pengurangan risiko bencana sedunia 2007, United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UN ISDR) mengangkat tema “Institutionalizing Integrated Disaster Risk Management At School”. Tema ini terlahir dari harapan untuk mengurangi risiko bencana melalui pengenalan sejak dini tentang risiko-risiko bencana kepada siswa-siswa sekolah dan bagaimana membangun kesiapsiagaan bencana (disaster preparedness).

B. Mengembangkan *Fun Learning*

Neil Postman, professor dari Universitas New York., dalam buku Sekolah Para Juara karya Thomas Amstrong (Kaifa, 2004) Mengungkapkan bahwa “Anak datang ke sekolah sebagai tanda Tanya dan lulus sebagai tanda titik,” . Sekolah yang baik menurut Michael Alexander dalam buku The Learning Revolution karya Gordon Dryden dan Jeannette Vos (Kaifa, 2004) adalah sebuah sekolah tanpa kegagalan ... semua murid teridentifikasi bakat, ketrampilan, dan kecerdasannya yang memungkinkan mereka menjadi apa saja yang mereka inginkan.

Untuk itu kita harus segera menemukan solusi agar mencapai sekolah yang baik. Terutama sekali, setelah ditemukan solusinya, adalah

penerapan di lapangan. Tak ada gunanya banyak solusi, tanpa pengejawantahan secara nyata di sekolah. Saat ini sudah banyak para pakar dan praktisi pendidikan yang menawarkan jalan keluarnya. Ada Quantum Learning dan Quantum Teaching karya Bobbi De Porter dan Mike Hernacki. Ada pendekatan SAVI (Somatik, Auditorial, Visual, dan Intelektual) ciptaan Dave Meier. Ada pendekatan Contextual Teaching and Learning (Pembelajaran Kontekstual). Ada juga strategi pembelajaran berbasis kecerdasan majemuk yang dikupas tuntas oleh Thomas Amstrong dalam buku Sekolah Para Juara. Atau strategi yang tidak asing lagi bagi kita, yaitu PAKEM (Pembelajaran Aktif, Kreatif, Efektif dan Menyenangkan).

Strategi atau pendekatan yang disebutkan di atas, kalau diibaratkan barang elektronik –misalnya televisi- perbedaannya terletak pada merknya. Ada televisi merk sony, ada televisi merk LG, dan televisi merk lainnya. Substansinya banyak persamaan – kalau tidak mau dikatakan sama – dan sedikit perbedaan yang tidak prinsip. Semua strategi atau pendekatan tersebut di atas pada hakekatnya bermuara pada pemberdayaan dan penemuan siswa dalam pembelajaran.

Adapun strategi atau pendekatan yang dipilih dari beberapa strategi heuristic di atas, perlu diperhatikan beberapa hal dalam pembelajaran:

- Belajar akan efektif dalam keadaan “*fun*” (menyenangkan). Secara meyakinkan, kalimat ini tertera pada halaman judul dalam buku *The Learning Revolution*. Ini mencerminkan keinginan kuat pengarangnya agar kalimat revolusi ini benar-benar diperhatikan dan diterapkan dalam pembelajaran. Apa alasannya? Ada berbagai teori tentang otak manusia. Salah satu teori tentang otak yang banyak dikupas dalam pendidikan adalah apa yang disebut oleh Dave Meier dalam bukunya, *The Accelerated Learning Hand Book* (Kaifa, 2004), sebagai Teori Otak Triune. Teori ini menyatakan bahwa otak manusia terdiri tiga bagian, yaitu otak reptil, otak tengah (sistem limbik), dan otak berpikir (neokorteks). Jika perasaan pembelajaran (siswa) dalam keadaan positif (gembira, senang), maka pikiran siswa akan “naik tingkat” dari otak tengah ke neokorteks (otak berpikir). Inilah yang dimaksud

dengan belajar akan efektif. Sebaliknya, manakala perasaan siswa dalam keadaan negative (tegang, takut) sebagaimana yang dikisahkan pada awal tulisan ini – pembelajaran meliteristik- maka pikiran siswa akan “turun tingkat” dari otak tengah menuju otak reptile. Pada situasi ini belajar tidak akan berjalan atau berhenti sama sekali.

- Belajar adalah Berkreasi, Bukan Mengonsumsi. Sudah bukan zamannya lagi anak disuapi, tetapi ia harus menciptakan sendiri. Pembelajaran harus berpusat pada siswa, bukan berpusat pada guru. Oleh karena itu, pada saat merancang pembelajaran, guru harus memikirkan apa yang akan dilakukan siswa, bukan apa yang dilakukan guru. Apabila guru masih mempertahankan pembelajaran konsumtif dengan metode unggulannya ceramah, maka kemampuan siswa menurut Winarno Surakhmad (Fasilitator, Edisi I Tahun 2003), akan sedikit lebih tinggi dari kemampuan seekor monyet yang pandai.
- Belajar yang Baik itu Bersifat Sosial. Tak perlu diragukan lagi manfaat yang akan dirasakan jika belajar dilakukan dalam kelompok. Berkali-kali riset dilakukan untuk membuktikan keefektifan belajar kelompok. Hasilnya memang selalu menunjukkan bahwa belajar akan lebih berhasil, bahkan keberhasilannya berlipat-lipat, jika dilakukan secara kelompok ketimbang belajar secara individual.
- Belajar yang Baik Juga Bersifat Multi Inderawi. Siswa belajar dengan gayanya masing-masing. Kita tidak dapat memaksakan suatu gaya belajar yang bukan gayanya kepada seorang siswa. Setidaknya ada tiga gaya belajar, yaitu gaya visual, gaya auditorial dan gaya kinestik. Dengan melibatkan seluruh indera dalam pembelajaran, semua gaya belajar itu akan terlayani. Kalau semua siswa terlayani, belajar akan berjalan efektif.
- Belajar Terbaik dalam Keadaan Alfa. Sebagaimana stasiun pemancar radio atau televisi, otak manusia juga bekerja pada gelombang atau frekuensi tertentu. Ketika kita dalam keadaan terjaga atau sadar penuh, otak bekerja pada gelombang Beta. Manakala kita sedang waspada relaks, otak bekerja pada gelombang Alfa. Otak kita

akan bekerja pada gelombang Theta jika kita mengangguk atau hamper tertidur. Dan pada saat tertidur pulas, otak kita bekerja pada frekuensi Delta. Mengapa belajar terbaik itu pada frekuensi Alfa? Karena sebagian besar memori kita disimpan di pikiran bawah sadar. Dan yang dapat menghantarkan memori ke pikiran bawah sadar adalah gelombang Alfa. Lalu bagaimana mencapai kondisi Alfa? Dengan meditasi atau dengan mendengarkan musik. Apa yang saya paparkan di atas hanya akan menjadi pemanis bibir bila tidak ditindaklanjuti dengan aksi nyata. Keberhasilan memerlukan keberanian dan aksi. Jangan takut pada kegagalan. Kegagalan sebenarnya merupakan jalan terang menuju keberhasilan.

C. Prinsip-Prinsip Belajar Bermakna

Prinsip belajar adalah konsep-konsep yang harus diterapkan didalam proses belajar mengajar . Seorang guru akan dapat melaksanakan tugasnya dengan baik apabila ia dapat menerapkan cara mengajar yang sesuai dengan prinsip-prinsip orang belajar. Dengan kata lain supaya dapat mengotrol sendiri apakah tugas-tugas mengajar yang dilakukannya telah sesuai dengan prinsip-prinsip belajar maka guru perlu memahami prinsip-prinsip belajar itu. Pentingnya guru memahami prinsip dari teori belajar menurut Lindgren dalam Toeti Sukamto (1992: 14) mempunyai alasan sebagai berikut :

- a. Teori belajar ini membantu guru untuk memahami proses belajar yang terjadi di dalam diri siswa,
- b. Dengan kondisi ini guru dapat mengerti kondisi0kondisi dan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi, memperlancar atau menghambat proses belajar;
- c. Teori ini memungkinkan guru melakukan prediksi yang cukup akurat tentang hasil yang dapat diharapkan suatu aktifitas belajar;

Teori belajar merupakan sumber hipotesis atau dugaan-dugaan tentang proses belajar yang telah diuji kebenarannya melalui experimen dan penelitian. Dengan mempelajari teori belajar pengertian seseorang tentang bagaimana terjadinya

proses belajar akan meningkat , Oleh karenanya sangatlah penting bagi seorang guru untuk memiliki pengetahuan tentang prinsip-prinsip dari berbagai teori belajar.

Ada banyak teori-teori belajar , setiap teori memiliki konsep atau prinsip sendiri tentang belajar. Berdasarkan perbedaan sudut pandang ini maka teori belajar tersebut dapat dikelompokkan. Teori belajar yang terkemuka diabad 20 ini dapat dikelompokkan dalam dua kelompok yaitu kelompok teori behaviorisme dan kelompok teori kognitivisme. (Arif Sukadi,1987)

Menurut kelompok teori behaviorisme, manusia sangat dipengaruhi oleh kejadian-kejadian di dalam lingkungannya yang akan memberikan pengalaman-pengalaman belajar. Belajar adalah proses perubahan tingkahlaku yang terjadi karena adanya stimuli dan respon yang dapat diamati. Menurut teori ini manipulasi lingkungan sangat penting agar dapat diperoleh perubahan tingkah laku yang diharapkan . Teori behaviorisme ini sangat menekankan pada apa yang dapat dilihat yaitu tingkah laku, tidak memperhatikan apa yang terjadi didalam pikiran manusia. Para ahli pendidikan menganjurkan untuk menerapkan prinsip penguatan (reinforcement) untuk mengidentifikasi aspek situasi pendidikan yang penting dan mengatur kondisi pembelajaran sedemikian rupa sehingga siswa berhasil mencapai tujuan. Dalam menerapkan teori ini yang terpenting adalah guru harus memahami karakteristik si belajar dan karakteristik lingkungan belajar agar tingkat keberhasilan siswa selama kegiatan pembelajaran dapat diketahui. Tuntutan dari teori ini adalah pentingnya merumuskan tujuan belajar secara jelas dan spesifik supaya mudah dicapai dan diukur.

Prinsip-prinsip teori behaviorisme yang banyak diterapkan didunia pendidikan meliputi (Hartley & Davies, 1978 dalam Toeti S. 1992:23) :

- Proses belajar dapat terjadi dengan baik bila siswa ikut dengan aktif didalamnya
- Materi pelajaran disusun dalam urutan yang logis supaya siswa dapat dengan mudah mempelajarinya dan dapat memberikan respon tertentu;
- Tiap-tiap respon harus diberi umpan balik secara langsung supaya siswa dapat mengetahui apakah respon yang diberikannya telah benar;
- Setiap kali siswa memberikan respon yang benar maka ia perlu diberi penguatan.

Prinsip-prinsip behaviorisme diatas telah banyak digunakan dan diterapkan dalam berbagai program pendidikan. Misalnya dalam pengajaran berprogram dan prinsip belajar tuntas (*mastery learning*). Dalam pengajaran berprogram materi pelajaran disajikan dalam bentuk unit-unit terkecil yang mudah dipelajari siswa, bila setiap unit selesai siswa akan mendapatkan umpanbalik secara langsung. Sedangkan dalam mastery learning materi dipecah perunit, dimana siswa tidak dapat pindah keunit di atasnya bila belum menguasai unit yang dibawahnya.

Kelompok teori kognitif beranggapan bahwa belajar adalah pengorganisasian aspek-aspek kognitif dan perseptual untuk memperoleh pemahaman. Dalam model ini tingkah laku seseorang ditentukan oleh persepsi serta pemahamannya tentang situasi yang berhubungan dengan tujuan dan perubahan tingkahlaku sangat dipengaruhi oleh proses berfikir internal yang terjadi selama proses belajar.

Prinsip-prinsip teori kognitifisme; menurut teori kognitivisme, belajar adalah perubahan persepsi dan pemahaman yang tidak selalu dapat terlihat sebagai tingkah laku. Teori ini menekankan pada gagasan bahwa bagian-bagian suatu situasi saling berhubungan dengan konteks situasi secara keseluruhan. Yang termasuk dalam kelompok teori ini adalah teori perkembangan Piaget, teori kognitif Bruner, teori belajar bermakna Ausubel dan lain-lain.

D. Teori Perkembangan Piaget

Menurut Piaget perkembangan kognitif merupakan suatu proses genetik yaitu proses yang didasarkan atas mekanisme biologis yaitu perkembangan sistem syaraf. Dengan bertambahnya umur maka susunan syaraf seseorang akan semakin kompleks dan ini memungkinkan kemampuannya meningkat (Traves dalam Toeti 1992:28). Oleh karena itu proses belajar seseorang akan mengikuti pola dan tahap perkembangan tertentu sesuai dengan umurnya. Perjenjangan ini bersifat hierarkis yaitu melalui tahap-tahap tertentu sesuai dengan umurnya. Seseorang tidak dapat mempelajari sesuatu diluar kemampuan kognitifnya. Ada empat tahap perkembangan kognitif anak yaitu

1. Tahap sensorikmotorik yang bersifat internal (0-2 tahun)
2. Tahap preoperasional (2-6 tahun)
3. Tahap operasional konkrit (6-12 tahun)
4. Tahap formal yang bersifat internal (12-18 tahun)

E. Teori kognitif Bruner

Menurut Bruner perkembangan kognitif seseorang terjadi melalui tiga tahap yang ditentukan oleh caranya melihat lingkungan. Tahap pertama adalah tahap enaktif, dimana siswa melakukan aktifitas-aktifitasnya dalam usahanya memahami lingkungan. Tahap kedua adalah tahap ikonik dimana ia melihat dunia melalui gambar-gambar dan visualisasi verbal. Tahap ketiga adalah tahap simbolik, dimana ia mempunyai gagasan-gagasan abstrak yang banyak dipengaruhi bahasa dan logika dan komunikasi dilakukan dengan pertolongan sistem simbol. Semakin dewasa sistem simbol ini semakin dominan.

Menurut Bruner untuk mengajar sesuatu tidak usah ditunggu sampai anak mencapai tahap perkembangan tertentu. Yang penting bahan pelajaran harus ditata dengan baik maka dapat diberikan padanya. Dengan lain perkataan perkembangan kognitif seseorang dapat ditingkatkan dengan jalan mengatur bahan yang akan dipelajari dan menyajikannya sesuai dengan tingkat perkembangannya. Penerapan teori Bruner yang terkenal dalam dunia pendidikan adalah kurikulum spiral dimana materi pelajaran yang sama dapat diberikan mulai dari Sekolah Dasar sampai Perguruan tinggi disesuaikan dengan tingkat perkembangan kognitif mereka. Cara belajar yang terbaik menurut Bruner ini adalah dengan memahami konsep, arti dan hubungan melalui proses intuitif kemudian dapat dihasilkan suatu kesimpulan. (discovery learning)

F. Teori belajar bermakna menurut Ausubel

Menurut Ausubel belajar haruslah bermakna, dimana materi yang dipelajari diasimilasikan secara non-arbitrari dan berhubungan dengan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya. Menurut Reilly & Lewis, (1983) ada dua persyaratan untuk membuat materi pelajaran bermakna yaitu

- Pilih materi yang secara potensial bermakna lalu diatur sesuai dengan tingkat perkembangan dan pengetahuan masa lalu;
- Diberikan dalam situasi belajar yang bermakna;

Prinsip-prinsip teori belajar bermakna Ausebel ini dapat diterapkan dalam proses belajar mengajar melalui tahap-tahap sebagai berikut :

- a. mengukur kesiapan siswa seperti minat, kemampuan dan struktur kognitifnya melalui tes awal, interview, review , pertanyaan-pertanyaan dan lain-lain tehnik;
- b. memilih materi-materi kunci lalu penyajiannya diatur dimulai dengan contoh-contoh kongkrit dan kontraversial;
- c. mengidentifikasi prinsip-prinsip yang harus dikuasi dari materi baru itu;
- d. menyajikan suatu pandangan secara menyeluruh tentang apa yang harus dipelajari,
- e. memakai advan organizers;
- f. mengajar siswa memahami konsep-konsep dan prinsip-prinsip yang ada dengan memberikan fokus pada hubungan-hubungan yang ada

Menurut Hartley & Davies (1978), Prinsip-prinsip kognitifisme dari beberapa contoh diatas banyak diterapkan dalam dunia pendidikan khususnya dalam melaksanakan kegiatan perancangan pembelajaran. Prinsip-prinsip tersebut adalah:

1. Siswa akan lebih mampu mengingat dan memahami sesuatu apabila pelajaran tersebut disusun berdasarkan pola dan logika tertentu;
2. Penyusunan materi pelajaran harus dari yang sederhana ke yang rumit. Untuk dapat melakukan tugas dengan baik siswa harus lebih tahu tugas-tugas yang bersifat lebih sederhana;
3. Belajar dengan memahami lebih baik dari pada menghafal tanpa pengertian. Sesuatu yang baru harus sesuai dengan apa yang telah diketahui siswa sebelumnya. Tugas guru disini adalah menunjukkan hubungan apa yang telah diketahui sebelumnya;

4. Adanya perbedaan individu pada siswa harus diperhatikan karena faktor ini sangat mempengaruhi proses belajar siswa. Perbedaan ini meliputi kemampuan intelektual, kepribadian, kebutuhan akan sukses dan lain-lain. (dalam Toeti Soekanto 1992:36)

G. Prinsip-prinsip (teori) Pembelajaran

Berbeda dengan teori belajar maka teori pembelajaran bersifat preskriptif. Teori pembelajaran berusaha merumuskan cara-cara untuk membuat orang dapat belajar dengan baik. Ia tidak semata-mata merupakan penerapan dari teori atau prinsip-prinsip belajar walaupun berhubungan dengan proses belajar.

Dalam teori pembelajaran dibicarakan tentang prinsip-prinsip yang dsainskai untuk memecahkan masalah-masalah praktis di dalam pembelajaran dan bagaimana menyelesaikan masalah yang terdapat dalam pembelajaran sehari-hari. (Snelbaker,) Teori pembelajaran tidak saja berbicara tentang bagaimana manusia belajar tetapi juga mempertimbangkan hal-hal lain yang mempengaruhi manusia secara psikologis, biografis, antropologis dan sosiologis. Tekanan utama teori ini adalah prosedur yang telah terbukti berhasil meningkatkan kualitas pembelajaran yaitu ;

- a. Belajar merupakan suatu kumpulan proses yang bersifat individu, yang merubah stimuli yang datang dari lingkungan seseorang ke dalam sejumlah informasi yang selanjutnya dapat menyebabkan adanya hasil belajar dalam bentuk ingatan jangka panjang. Hasil-hasil belajar ini memberikan kemampuan melakukan berbagai penampilan;
- b. Kemampuan yang merupakan hasil belajar ini dapat dikategorikan sebagai a. bersifat praktis dan teoritis.
- c. Kejadian-kejadian di dalam pembelajaran yang mempengaruhi proses belajar dapat di kelompokkan ke dalam kategori umum, tanpa memperhatikan hasil belajar yang diharapkan. Namun tiap-tiap hasil belajar memerlukan adanya kejadian-kejadian khusus untuk dapat terbentuk. (Gagne 1985 :)

Dari uraian di atas tampak bahwa teori pembelajaran merupakan suatu kumpulan prinsip-prinsip yang terintegrasi dan memberikan preskripsi untuk mengatur situasi agar siswa mudah mencapai tujuan belajar. Prinsip-prinsip pembelajaran dapat diterapkan dalam pembelajaran tatap muka di kelas maupun tidak seperti pembelajaran jarak jauh, terprogram dll. Teori pembelajaran juga memberi arahan dalam memilih metode pengajaran yang mana yang paling tepat untuk suatu pembelajaran tertentu. Sehubungan dengan itu berdasarkan teori yang mendasarinya yaitu teori psikologi dan teori belajar maka teori pembelajaran ini dapat dibagi ke dalam lima kelompok yaitu:

- **Pendekatan modifikasi tingkahlaku;** teori pembelajaran ini menganjurkan agar para guru menerapkan prinsip penguatan (reinforcement) untuk mengidentifikasi aspek situasi pendidikan yang penting dan mengatur kondisi sedemikian rupa yang memungkinkan siswa dapat mencapai tujuan-tujuan pembelajaran. Untuk itu guru sangat penting untuk mengenal karakteristik siswa dan karakteristik situasi belajar sehingga guru dapat mengetahui setiap kemajuan belajar yang diperoleh siswa.
- **Teori Pembelajaran Konstruktif Kognitif;** teori ini diturunkan dari prinsip/teori belajar kognitifisme. Menurut teori ini prinsip pembelajaran harus memperhatikan perubahan kondisi internal siswa yang terjadi selama pengalaman belajar diberikan di kelas. Pengalaman belajar yang diberikan oleh siswa harus bersifat penemuan yang memungkinkan siswa dapat memperoleh informasi dan ketrampilan baru dari pelajaran sebelumnya.
(Bruner)
- **Teori pembelajaran berdasarkan prinsip-prinsip belajar;**

Dari berbagai teori belajar yang ada, Bulgelski, mengidentifikasi beberapa puluh prinsip kemudian disintesis menjadi empat prinsip dasar yang dapat

diterapkan oleh para guru dalam melaksanakan tugas mengajar. Keempat prinsip dasar tersebut adalah:

- a. Untuk belajar siswa harus mempunyai perhatian dan responsif terhadap materi yang akan diajarkan. Jadi materi pembelajaran harus diatur sedemikian rupa sehingga dapat menarik perhatian si belajar.
 - b. Semua proses belajar memerlukan waktu, dan untuk suatu waktu tertentu hanya dapat dipelajari sejumlah materi yang sangat terbatas.
 - c. Di dalam diri orang yang sedang belajar selalu terdapat suatu alat pengatur internal yang dapat mengotron motivasi serta menentukan sejauh mana dan dalam bentuk apa seseorang bertindak dalam suatu situasi tertentu.
 - d. Pengetahuan tentang hasil yang diperoleh di dalam proses belajar merupakan faktor penting sebagai pengontrol. Disini ditekankan juga perlunya kesamaan antara situasi belajar dengan pengalaman-pengalaman yang sesuai dengan kehidupan nyata.
- **Teori Pembelajaran berdasarkan analisis tugas;** teori pembelajaran yang ada diperoleh dari berbagai penelitian dilaboratorium dan ini dapat diterapkan dalam situasi persekolahan namun hasil penerapannya tidak selalui memuaskan oleh karena itu sangat penting untuk mengadakan analisis tugas (task analysis) secara sistematis mengenai tugas-tugas pengalaman belajar yang akan diberikan kepada siswa, yang kemudian disusun secara hierarkis dan diurutkan sedemikian rupa tergantung dari tujuan yang ingin dicapai.
 - **Teori Pembelajaran berdasarkan Psikologi Humanistik;** teori pembelajaran ini sangat menganggap penting teori pembelajaran dan psikoterapi dari suatu teori belajar. Prinsip yang harus diterapkan adalah bahwa guru harus memperhatikan pengalaman emosional dan karakteristik khusus siswa seperti aktualisasi diri siswa. Dengan memahami hal ini dapat dibuat pilihan-pilihan kearah mana siswa akan berkembang. Agar belajar bermakna inisiatif siswa harus dimunculkan dengan kata lain siswa harus selalu dilibatkan dalam proses belajar mengajar. Pengajaran yang cocok untuk hal ini adalah dengan pengajaran eksperimental. (Toeti S. 1992:47)

H. Implikasi Model Konstruktivis dalam Pembelajaran Sains

Model konstruktivis tentang pengetahuan mempunyai implikasi yang penting untuk pengajaran. Pengetahuan sosial seperti nama-nama hari, nama-nama unsur, dapat diajarkan melalui pengajaran langsung. Pengetahuan ilmu-ilmu fisik dan matematika tidak dapat dipindahkan secara utuh dari pikiran guru ke pikiran siswa. Model konstruktivis menghendaki pergeseran yang tajam dari perspektif seorang yang memiliki otoritas penuh dalam mengajar menjadi seorang fasilitator yaitu pergeseran dari mengajar dengan pembebanan menjadi mengajar melalui negosiasi (De Vries and Zan, 1994 : 193 ; Bodner, 1986 : 14 ; Dahar, 1988 : 192).

Jonassen (1994:2) mengemukakan implikasi konstruktivisme dalam pembelajaran. Ada delapan hal penting yang perlu diperhatikan yaitu :

1. Menyediakan gambaran-gambaran dari realitas yang ada.
2. Menyajikan kompleksitas alamiah dari realitas yang ada.
3. Fokus pengetahuan terletak pada proses konstruksi bukan reproduksi.
4. Memberikan tugas-tugas yang sifatnya otentik bukan bersifat abstraksi.
5. Pembelajaran terfokus pada kasus-kasus alamiah dan nyata.
6. Memperhatikan refleksi pembelajar dalam mencerna informasi.
7. Muatan (*content*) dan konteks (*context*) pembelajaran tergantung konstruksi pengetahuan.
8. Konstruksi kolaborasi (*collaborative construction*) pengetahuan dilakukan dengan melakukan negosiasi sosial.

Implikasi dari teori konstruktivis dalam proses pembelajaran adalah pembelajar melakukan proses aktif dalam mengkonstruksi gagasan-gagasannya menuju konsep yang bersifat ilmiah. Pembelajar menyeleksi dan mentransformasi informasi, mengkonstruksi dugaan-dugaan (hipotesis) dan membuat suatu keputusan dalam struktur kognitifnya. Struktur kognitif (skema, model mental) yang dimiliki digunakan sebagai wahana untuk memahami berbagai macam

pengertian dan pengalamannya. Ada beberapa aspek utama dalam upaya mengimplementasikan teori konstruktivis ini dalam pembelajaran, yaitu : (a) siswa sebagai pusat dalam pembelajaran, (b) pengetahuan yang akan disajikan disusun secara sistematis dan terstruktur sehingga mudah dipahami oleh siswa, (c) memanfaatkan media yang baik (Bruner, 2001 : 12).

Implikasi konstruktivis dalam pembelajaran sains adalah (1) seleksi (*selection*), pembelajaran berbasis pada seleksi pengalaman yang telah dimiliki sebelumnya, (2) perhatian (*attention*), guru harus memperhatikan pengalaman-pengalaman tersebut dengan baik, (3) masukan sensori (*sensory input*), guru harus mampu merefleksikan masukan sensori tersebut dengan pengalaman-pengalaman yang dimiliki pembelajar sehingga guru mengetahui cara mengkonstruksinya, (4) membangkitkan hubungan (*generating links*) pengalaman yang telah dimiliki digali dan dihubungkan dengan masukan sensori baru, (5) konstruksi (*constructing meaning*), sensori yang terseleksi selanjutnya dikonstruksi, (6) evaluasi konstruksi (*evaluation of construction*) evaluasi dilakukan untuk mendeteksi keberhasilan proses konstruksi, (7) penggolongan (*subsumption*), menggolongkan hasil konstruksi ke dalam memori, (8) motivasi (*motivation*), siswa akan mendapatkan motivasi bila proses konstruksi mampu meningkatkan konsep ilmiahnya (Bell, 1993 : 71-77).

Transformasi pengetahuan dalam konstruktivisme adalah pergeseran siswa sebagai penerima pasif informasi menjadi pengkonstruksi aktif dalam proses pembelajaran. Pengetahuan selalu merupakan akibat dari suatu konstruksi kognitif, suatu realita melalui kegiatan mental seseorang. Pengetahuan yang dimiliki siswa digunakan untuk membuat suatu hipotesis-hipotesis, menguji teori dan membuat suatu kesimpulan-kesimpulan (Anonim, 2002 : 5).

Pengetahuan yang dibangun dalam pikiran pembelajar didasarkan atas struktur-struktur kognitif atau skema yang telah ada sebelumnya, memberi basis teoretis untuk membedakan antara belajar bermakna dan belajar hafalan. Belajar secara bermakna, individu-individu harus memilih untuk menghubungkan pengetahuan baru dengan konsep-konsep yang relevan dan proporsi-proporsi yang telah mereka ketahui. Dalam belajar hafalan, pengetahuan baru mungkin dapat

dikuasai secara lebih sederhana dengan jalan mengingat kata demi kata secara harfiah dan arbitrer untuk digabungkan ke dalam struktur pengetahuan yang berinteraksi dengan apa yang sudah ada sebelumnya (Bodner, 1986 : 15).

Belajar menurut model konstruktivis merupakan proses aktif siswa untuk mengkonstruksi pikirannya. Belajar juga merupakan proses mengasimilasikan dan menghubungkan pengalaman-pengalaman yang telah dimilikinya. Proses belajar dalam model konstruktivis bercirikan oleh hal-hal sebagai berikut (Suparno, 1997:61).

1. Belajar berarti memberi makna. Makna yang diciptakan oleh siswa berasal dari apa yang mereka lihat, dengar, rasakan dan alami. Konstruksi ini dipengaruhi pengertian yang telah dipunyai
2. Konstruksi arti adalah proses yang terus menerus. Setiap kali berhadapan dengan fenomena atau persoalan yang baru, akan diadakan rekonstruksi baik secara kuat maupun lemah.
3. Belajar bukanlah kegiatan mengumpulkan fakta melainkan lebih merupakan suatu pengembangan pemikiran dengan membuat pengertian yang baru. Belajar bukanlah hasil perkembangan melainkan merupakan perkembangan itu sendiri. Suatu perkembangan menuntut penemuan dan pengaturan kembali pemikiran seseorang.
4. Proses belajar yang sebenarnya terjadi pada waktu skema seseorang dalam keraguan yang merangsang pemikiran lebih lanjut.
5. Hasil belajar dipengaruhi oleh pengalaman siswa dengan dunia fisik dan lingkungannya.
6. Hasil belajar seseorang tergantung pada apa yang telah diketahui siswa mengenai konsep-konsep, tujuan dan motivasi yang mempengaruhi interaksi dengan bahan yang dipelajari.

Fosnot (dalam, Suparno 1997 : 62) mengemukakan bahwa bagi kaum konstruktivis, belajar adalah suatu proses organik untuk menemukan sesuatu bukan suatu proses mekanik untuk mengumpulkan fakta. Belajar itu merupakan suatu perkembangan pemikiran dengan membuat kerangka pengertian yang berbeda.

Siswa harus memiliki pengalaman dengan membuat hipotesis, mengetes hipotesis, memanipulasi objek, memecahkan persoalan, mencari jawaban, menggambarkan, meneliti, berdialog, mengadakan refleksi, mengungkapkan pertanyaan, mengekspresikan gagasan untuk mengkonstruksi informasi yang baru. Siswa membentuk pengetahuan mereka sendiri dan guru membantu sebagai fasilitator dan mediator dalam proses pembelajaran. Dalam kapasitasnya sebagai fasilitator dan mediator pembelajaran, fungsi dan peran guru menurut Sadia (2000 : 11-12) adalah sebagai berikut.

1. Menyiapkan kondisi yang kondusif bagi terjadinya proses belajar dengan menyajikan problem-problem yang menantang bagi siswa.
2. Berupaya untuk menggali dan memahami pengetahuan awal siswa dan menggunakannya sebagai rujukan dalam merancang dan mengimplemen tasikannya dalam pembelajaran.
3. Berusaha untuk merangsang dan memberi kesempatan yang luas bagi siswa untuk mengemukakan gagasan dan argumentasinya agar tercapainya negosiasi makna.
4. Lebih menekankan pada masuk akal atau tidaknya argumentasi yang dikemukakan siswa, bukan pada benar atau salahnya respon siswa.
5. Menghindarkan siswa pada cara belajar menghafal (*root learning*) dan mengarahkan agar pembelajaran terjadi melalui asimilasi dan akomodasi.
6. Menyiapkan dan menyajikan konflik kognitif untuk mengubah prakonsepsi siswa yang miskonsepsi menuju konsepsi ilmiah.

Jadi implikasi model konstruktivis dalam pembelajaran adalah kegiatan aktif siswa dalam usaha membangun sendiri pengetahuannya. Siswa mencari arti sendiri dari apa yang mereka pelajari. Ini merupakan proses menyesuaikan konsep dan ideide baru dengan kerangka berpikir yang telah ada dalam pikiran mereka. Menurut konstruktivisme siswa bertanggung-jawab atas hasil belajarnya. Mereka membawa pengertian yang lama dalam situasi belajar yang baru. Mereka sendiri yang membuat penalaran atas apa yang dipelajarinya dengan cara mencari makna, membandingkannya dengan apa yang telah ia ketahui dengan apa yang ia perlukan dalam pengalaman yang baru.

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Hasil penelitian tahun pertama telah dapat mengembangkan perangkat pembelajaran sebagai berikut; (1) Perangkat Praktikum khusus daur ulang, (2) Rencana Pembelajaran, (3) Lembar Kegiatan Siswa (LKS) dan (4) Instrumen Evaluasi. Perangkat pembelajaran tersebut telah diujicobakan pada siswa di SDN Wojo dan SDN Pangukrejo. Hal ini sesuai dengan tujuan khusus dari penelitian yang berkaitan dengan tujuan *ketiga* dan *kelima* yaitu, mengembangkan media pembelajaran dengan memanfaatkan barang bekas atau limbah plastik dan logam yang mudah di dapat di daerah pasca bencana, dan menghasilkan modul pembelajaran berbasis *fun learning* dengan memanfaatkan media dari limbah plastik dan logam. Dengan demikian rancangan ini dapat diterapkan sesuai dengan tujuan *kedua* yaitu, mengembangkan strategi belajar mengajar dengan pendekatan *fun learning* , dalam upaya meningkatkan ketahanan mental dan motivasi belajar siswa pasca bencana yang selanjutnya disertai dengan terealisasinya tujuan penelitian *pertama* yaitu, mengembangkan pembelajaran tentang deteksi dini dan resiko kebencanaan yang diintegrasikan dalam mata pelajaran sains di sekolah dasar wilayah bencana.

Selanjutnya yang akan direalisasikan pada kegiatan penelitian tahun kedua adalah:

1. Mengembangkan model evaluasi proses dan produk pembelajaran sains untuk siswa sekolah dasar pasca bencana.
2. Melakukan deseminasi terbatas ada beberapa sekolah yang berada di daerah rawan bencana Merapi dan Gempa Tektonik.
3. Melakukan analisis secara terintegrasi yang melibatkan berbagai variabel yang mempengaruhi keberhasilan belajar baik yang berupa variabel manifes maupun variabel latent dengan menggunakan model persamaan struktural (SEM).

B. Manfaat Penelitian

Karena penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan suatu model pembelajaran yang sekaligus dilengkapi dengan media atau alat pembelajaran yang di disain khusus dengan pendekatan *fun learning* untuk melaksanakan sekolah darurat di daerah bencana, maka jelas sangat penting baik secara praktis untuk membantu berlangsungnya proses belajar-mengajar di daerah yang mengalami bencana, maupun secara teoritis untuk menghasilkan model yang dapat diadaptasi di berbagai daerah bencana. Beberapa manfaat lain dari penelitian ini adalah:

1. Secara teoritik pengembangan model pembelajaran sekolah darurat dengan pendekatan *fun learning* dapat dijadikan model untuk diterapkan baik di sekolah-sekolah pasca terjadinya bencana.
2. Produk alat-alat pembelajaran yang dihasilkan dapat dipatenkan dan dijadikan alat standar untuk pembelajaran sains bagi pendekatan *fun learning*, baik yang secara khusus di daerah bencana maupun yang dapat digunakan secara umum.
3. Pengembangan strategi pembelajaran dapat dijadikan rujukan bagi guru-guru yang menangani siswa di sekolah darurat.
4. Model, LKS, dan pedoman kegiatan belajar lainnya dapat digunakan secara masal di sekolah yang membutuhkan.
5. Peneliti dapat melakukan identifikasi mengenai kelayakan peralatan dan perangkat pembelajaran lainnya untuk diproduksi secara masal bekerja sama dengan industri tertentu.

C. Tahapan Pelaksanaan Penelitian

Sesuai dengan rancangan awal, penelitian tahap pertama adalah pengembangan perangkat pembelajaran (rancangan pembelajaran, alat praktikum, LKS, dan instrumen penilaian) dalam bentuk penelitian pengembangan di dua sekolah yang rawan bencana. Dua sekolah yang dipilih adalah:

1. SDN Wojo, yang berada di Banguntapan Bantul yang pada peristiwa Bencana Gempa Tektonik 26 Mei 2006 mengalami kerusakan berat dan banyak korban yang melibatkan keluarga siswa dan warga sekolah lainnya.



2. SDN Pangkrejo, Cangkringan, Sleman yang merupakan sekolah terdekat dengan bencana alam akibat aktivitas gunung Merapi (Vulkanik)



Gambar sekolah pasca bencana merapi

Peresmian setelah sekolah direhabilitasi

Kegiatan penelitian tahun pertama berupaya mengembangkan media pembelajaran yang dibuat dari bahan daur ulang limbah plastik dan logam sehingga

mudah dibuat dalam kondisi darurat bencana sekalipun. Adapun langkah-langkah yang telah dilakukan untuk merealisasikan tercapainya tujuan itu, sesuai dengan rancangan awal dari kegiatan penelitian ini, dapat dilihat pada tabel 1. di halaman berikut ini.



← Gambar 2.
Pelatihan Guru Gugus
Cangkringan

Gambar 3. →
Uji coba media
pembelajaran di kelas



Tabel 3. Tahapan Kegiatan dan Realisasi Pemecahan Masalah Tahun pertama

NO	JENIS KEGIATAN	JADWAL KEGIATAN	REALISASI PEMECAHAN MASALAH
1	Analisis kebutuhan di 2 Sekolah Dasar Rawan Bencana (SDN Wojo Bantul, rawan gempa tektonik dan SDN Pengukrejo Harjobinangun Cangkringan, rawan bencana merapi) berdasarkan Analisis SWOT	Maret 2008	<p>Kekuatan : Telah dibangun kembali gedung sekolah yang pada tahun sebelumnya rusak berat terkena bencana gempa tektonik dan bencana letusan merapi.</p> <p>Kelemahan : Masih rawannya kondisi lingkungan tempat sekolah berada karena berada pada lokasi bencana gempa tektonik dan merapi.</p> <p>Peluang : Kesediaan guru dan siswa untuk mengikuti kegiatan yang menggunakan alat praktikum dari bahan daur ulang sehingga dapat dibuat meskipun terjadi bencana dan kesiapan guru untuk terlibat dalam kegiatan penelitian serta dukungan pihak sekolah dalam hal ini diwakili kepala sekolah</p> <p>Tindakan : Kegiatan pelatihan guru, pembuatan alat dan pelatihan penggunaannya dalam pembelajaran dengan memasukkan pemotivasian baik bagi guru maupun siswa sekolah rawan bencana.</p>
2	Focus Group Discussion (FGD) antara Tim peneliti dengan guru dan kepala sekolah di SDN Wojo dan SDN Pangukrejo	Maret 2008	Disampaikannya rencana penelitian pada pihak sekolah. Didapatkannya beberapa masukan khusus tentang kondisi sekolah, tingkat partisipasi masyarakat, karakteristik siswa, dan fasilitas yang dapat digunakan untuk mendukung pelaksanaan penelitian.

3	Pembuatan <i>prototipe science equipment</i> yang akan digunakan untuk pembelajaran di sekolah rawan bencana.	April 2008	Prototipe alat dibuat terlebih dahulu agar dapat disosialisasikan pada pihak sekolah. Prototipe ini juga penting dibuatkan terlebih dahulu untuk diujicoba kemanfaatannya oleh guru sehingga dapat diketahui kesesuaian perangkat yang dikembangkan dengan rancangan pembelajaran dan silabi yang digunakan.
4	Sosialisasi dan konfirmasi perangkat pembelajaran (alat paraktikum, LKS, dan instrumen penilaian) pada guru di dua sekolah yang dipilih.	Mei 2008	Rancangan yang telah dibuat pada ada 10 jenis alat, yaitu: <ul style="list-style-type: none"> • Alat ukur tekanan zat cair • Alat demonstrasi pengaruh kedalaman terhadap tekanan • Alat demonstrasi tekanan udara • Pengaruh kalor terhadap tekanan udara • Roket bertekanan udara • Gaya gravitasi dan gaya magnet • Gaya tarik magnet • Magnet induksi • Perubahan energi magnet jadi energi mekanik <p>Secara lengkap dapat dilihat di bagian lampiran.</p>
5	Pelatihan Guru di SDN Wojo dan SDN Pangukrejo	Juli 2008	Pelatihan melibatkan guru-guru sains SD satu gugus (kecamatan) dan telah dilaksanakan di dua kecamatan yaitu kecamatan Banguntapan Bantul dan Kecamatan Cangkringan Sleman. Kegiatan berlangsung lancar, interaktif, dan antusiasme guru sangat baik. Bukti fisik berupa absensi kegiatan, foto dokumentasi kegiatan dan sertifikat kegiatan terlampir.
6	Ujicoba Intrumen penelitian.	Juli 2008	Jenis instrumen yang dikembangkan adalah: <ol style="list-style-type: none"> a. Lembar observasi kegiatan pelatihan guru b. Lembar Kegiatan Siswa terkait dengan Alat Praktikum Sains yang dikembangkan c. Profil kemampuan siswa dalam menggunakan alat Praktikum Sains d. Penilaian proses pembelajaran e. Penilaian Produk, hasil pembelajaran siswa (tes kognitif dan fortfolio)
6	Implementasi perangkat pembelajaran atau deseminasi diruang kelas pembelajaran dalam bentuk pembelajaran nyata (<i>real teaching</i>)	Juli 2008 - September 2008	Pelaksanaan dilaksanakan oleh guru kelas masi-masing dan dibantu oleh dua orangsiswa yang sekaligus melakukan penelitian untuk skripsinya.

7.	Pengumpulan Data melalui Observasi dan evaluasi kegiatan deseminasi (masih berlanjut)	14 September 2008	Termasuk observasi kekompetensi guru dalam mengajar menggunakan perangkat yang dibuat
8.	Analisis data hasil penelitian	15-25 September 2008	Analisis secara kualitatif dan kuantitatif yang mencakup proses dan hasil kegiatan penelitian
9.	Pembuatan laporan penelitian	4 Oktober 2008	Laporan digunakan untuk bahan evaluasi dan refleksi kegiatan penelitian tahap berikutnya.
10.	Evaluasi kegiatan Penelitian	7 Oktober 2008	Bahan refleksi kegiatan tahap berikutnya.

BAB IV

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Metoda penelitian ini mengacu pada pengujian inferensi logik paradigmatik (*Inferensi Logik Kuantitatif*). Untuk analisis parametrik seperti analisis regresi, *multiple correlation*, dan lain-lain teknik analisis lanjut, perlu diuji linieritas dan homogenitasnya, sebelum datanya dianalisis dengan teknik regresi atau lainnya. Instrumen penelitian yang mengejar validitas konstruk (*construct validity*) harus diuji dengan stabilitas antar sub kelompok dan *consistency* antar test-retest untuk uji reabilitasnya, dan harus diuji validitas konvergen dan validitas divergen faktor-faktornya agar memenuhi persyaratan validitas, sehingga konstruksi paradigmatik beragam variabel atau faktor dalam relasi yang beragam . Untuk pengujian model ini digunakan analisis faktor (*factorial analisys*) yang merupakan kumpulan prosedur matematik yang kompleks guna mengukur saling hubungan diantara variabel-variabel dan menjelaskan saling hubungan itu dalam bentuk kelompok variabel yang terbatas yang disebut faktor. Oleh karena itu validitas yang dicari adalah validitas faktor (*factorial validity*) .

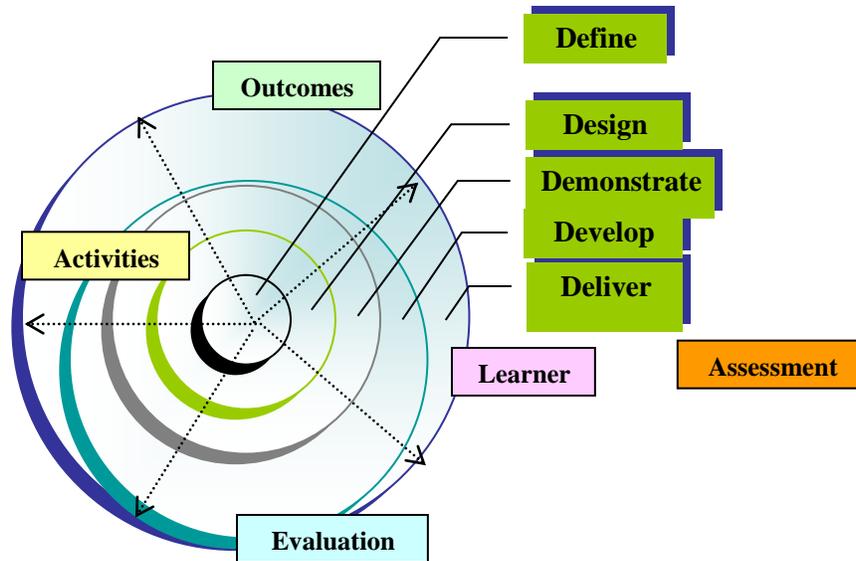
Terkait dengan penelitian mengenai perangkat praktikum untuk anak sekolah rawan bencana korban bencana maka salah satu alternatif metodologi yang sangat tepat digunakan adalah *research and development* (R&D). Menurut Gay (1990), pendekatan *research and development* (R&D) digunakan dalam situasi yang dapat dijelaskan sebagai berikut. Tujuan utamanya tidak untuk menguji teori, tetapi untuk mengembangkan dan memvalidasi perangkat-perangkat yang digunakan di sekolah agar bekerja dengan efektif dan siap pakai.

Produk-produk tersebut dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan dan berdasarkan spesifikasi yang ditentukan. R&D menghasilkan produk-produk yang telah diuji dilapangan dan telah direvisi pada tingkat keefektifan tertentu. Walaupun dalam siklus pelaksanaan R&D memerlukan biaya yang mahal, tetapi menghasilkan kualitas produk yang sesuai dengan kebutuhan pendidikan yang dirancang.

Berbagai tipe model pengembangan produk pengajaran pada umumnya berpendekatan linier (Atwi Suparman, 2001:34), proses pengembangan berlangsung tahap demi tahap secara kausal. Dalam kenyataannya proses pengembangan sesuatu produk akan selalu memperhatikan berbagai elemen pendukung maupun unsur-unsurnya sehingga akan terjadi proses yang rekursif. Beranjak dari pertimbangan pendekatan sistem bahwa pengembangan asesmen tidak akan terlepas dari konteks pengelolaan maupun pengorganisasian belajar, maka dipilih model spiral sebagaimana yang direferensikan oleh Cennamo dan Kalk (2005:6). Dalam model spiral ini dikenal 5 (lima) fase pengembangan yakni: (1) definisi (*define*), (2) desain (*design*), (3) peragaan (*demonstrate*), (4) pengembangan (*develop*), dan (5) penyajian (*deliver*).

Pengembang akan memulai kegiatan pengembangannya bergerak dari fase definisi (yang merupakan titik awal kegiatan), menuju keluar kearah fase-fase desain, peragaan, pengembangan, dan penyajian yang dalam prosesnya berlangsung secara spiral dan melibatkan pihak-pihak calon pengguna, ahli dari bidang yang dikembangkan (*subject matter experts*), anggota tim dan instruktur, dan pebelajar. Fase-fase kegiatan itu dapat disimak pada gambar yang dikutip pada halaman berikut ini.

Pada setiap fase pengembangan pengembang akan selalu memperhatikan unsur-unsur pembelajaran yakni outcomes, aktivitas, pebelajar, asesmen dan evaluasi. Proses pengembangan akan berlangsung mengikuti gerak secara siklus iterative (*iterative cycles*) dari visi definisi yang samar menuju kearah produk yang konkrit yang teruji efektivitasnya, sebagaimana yang direferensikan oleh Dorsey, Goodrum, & Schwen, 1997 (Cennamo & Kalk, 2005:7) yang dikenal dengan "*the rapid prototyping process*".



Gambar 4

Lima Fase Perancangan Pengajaran Model Spiral diadaptasi dari 'Five phases of instructional design' dari Cennamo dan Kalk, (2005:6)

Keterangan :

- > Menunjukkan fase-fase pengembangan
> Menunjukkan arah proses pengembangan

Pengembang dalam setiap fase pengembangan akan selalu bolak-balik berhadapan ulang dengan elemen-elemen penting rancangan pengajaran yaitu tujuan akhir, kegiatan belajar, pebelajar, asesmen dan evaluasi. Proses iteratifnya dapat digambarkan pada gambar berikut.

Fase-fase itu secara garis besar dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Fase definisi (*define*), pada fase ini pengembang memulai menentukan lingkup kegiatan, outcomes, jadwal dan kemungkinan-kemungkinan untuk penyajiannya. Fase kegiatan ini menghasilkan usulan kegiatan pengembangan berupa rancangan identifikasi kebutuhan, spesifikasi tujuan, patok duga keberhasilan, produk akhir, strategi pengujian efektivitas program dan produk.
2. Fase perancangan (*design*), meliputi garis besar perencanaan yang akan menghasilkan dokumen rancangan pengajaran dan asesmen.
3. Fase peragaan (*demonstrate*), fase ini merupakan kelanjutan untuk mengembangkan spesifikasi rancangan dan memantapkan kualitas sarana dan

media pengembangan produk paling awal, dengan hasil berupa dokumen rinci tentang produk (storyboards, templates dan prototipe media bahan belajar).

4. Fase pengembangan (*develop*), fase ini adalah fase lanjutan yaitu melayani dan membimbing pebelajar dengan hasil berupa bahan pengajaran secara lengkap, kegiatan intinya adalah upaya meyakinkan bahwa semua rancangan dapat digunakan bagi pengguna dan memenuhi tujuan.
5. Fase penyajian (*deliver*), fase ini merupakan fase lanjutan untuk menyajikan bahan-bahan kepada klien dan memberikan rekomendasi untuk kepentingan kedepan; hasil dari fase ini adalah adanya kesimpulan sukses tidaknya rancangan produk yang dikembangkan bagi kepentingan pengguna dan dari tim yang terlibat.

Model spiral dapat digunakan untuk berbagai model pengembangan, termasuk pengembangan asesmen, pola pengelolaan belajar maupun model pengorganisasian isi bahan belajar. Dengan berpedoman pada pola rekursif dalam model spiral ini dapat dikembangkan model asesmen teman sejawat yang berlatar pengelolaan belajar secara kolaboratif.

Sesuai dengan tujuan umum penelitian ini, membuat suatu model pembelajaran di sekolah darurat lengkap dengan pembuatan media dan implementasinya. Maka metode yang paling tepat untuk mencapai tujuan penelitian ini adalah Research and development (R&D). Menurut Gay (1990), pendekatan R&D digunakan dalam situasi yang dapat dijelaskan sebagai berikut. Tujuan utamanya tidak untuk menguji teori, tetapi untuk mengembangkan dan memvalidasi perangkat-perangkat yang digunakan di sekolah agar bekerja dengan efektif dan siap pakai. Borg dan Gall (1983:772) mengatakan "educational research and development (R&D) is a process used to develop and validate educational production". Dari pengertian tersebut dapat diketahui bahwa langkah-langkah penelitian dan pengembangan merupakan rangkaian siklis, yaitu setiap langkah yang akan dilalui atau dilakukan selalu mengacu pada hasil langkah sebelumnya, hingga akhirnya diperoleh suatu produk pendidikan yang baru (Gufron A., 2005:72). Produk-produk tersebut dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan dan berdasarkan spesifikasi yang

ditentukan. R&D menghasilkan produk-produk yang telah diuji dilapangan dan telah direvisi pada tingkat keefektifan tertentu. Walaupun dalam siklus pelaksanaan R&D memerlukan biaya yang mahal, tetapi menghasilkan kualitas produk yang sesuai dengan kebutuhan pendidikan yang dirancang.

Borg dan Gall (1983: 775) mengajukan serangkaian tahap yang harus ditempuh dalam pendekatan R&D, yaitu ” *Research and information collecting, develop preliminary form of product, preliminary field testing, main product revision, main field testing, operational product revision, operational field testing, final product revision, and dissemination and implementation*”. Apabila langkah-langkah tersebut diikuti dengan benar, diasumsikan akan menghasilkan produk pendidikan yang siap dipakai pada tingkat sekolah.

Research and information collecting. Tahap ini bisa dikatakan sebagai tahap studi pendahuluan. Dalam tahap ini, kegiatan-kegiatan yang dilakukan adalah melakukan studi pustaka yang melandasi produk pendidikan yang akan dikembangkan, observasi di kelas, dan merancang kerangka kerja penelitian dan pengembangan produk pendidikan.

Planning. Setelah studi pendahuluan dilakukan, langkah berikutnya adalah merancang berbagai kegiatan dan prosedur yang akan ditempuh dalam penelitian dan pengembangan produk pendidikan. Kegiatan-kegiatan yang perlu dilakukan pada tahap ini, yaitu merumuskan tujuan khusus yang ingin dicapai dengan dikembangkannya suatu produk; memperkirakan dana, tenaga, dan waktu yang diperlukan untuk mengembangkan suatu produk; merumuskan kemampuan peneliti, prosedur kerja, dan bentuk-bentuk partisipasi yang diperlukan selama penelitian dan pengembangan suatu produk; dan merancang uji kelayakan.

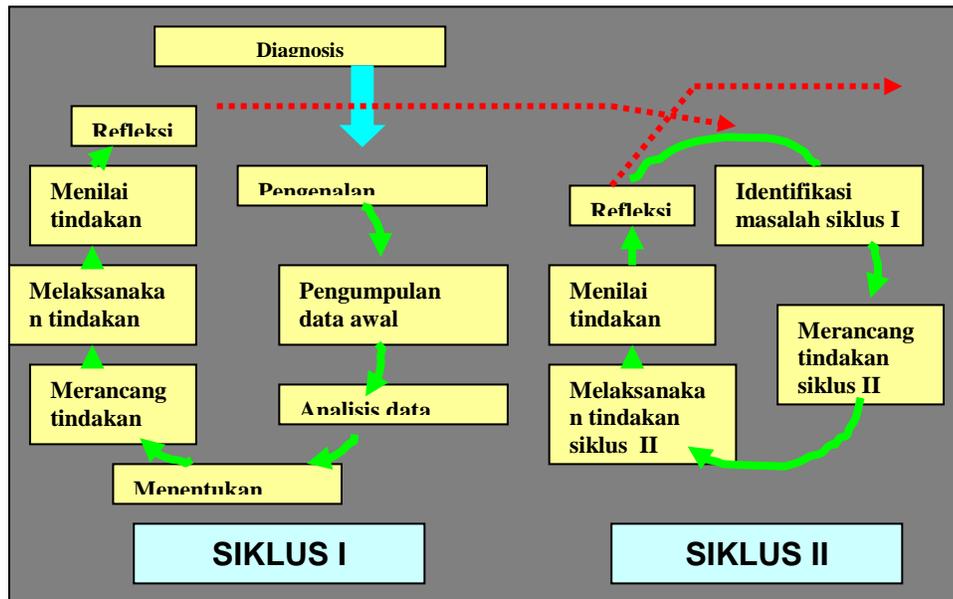
Development of the preliminary form of the product. Tahap ini merupakan tahap perancangan draft awal produk pendidikan yang siap diujicobakan, termasuk di dalamnya sarana dan prasarana yang diperlukan untuk uji coba dan validasi produk, alat evaluasi dan lain-lain.

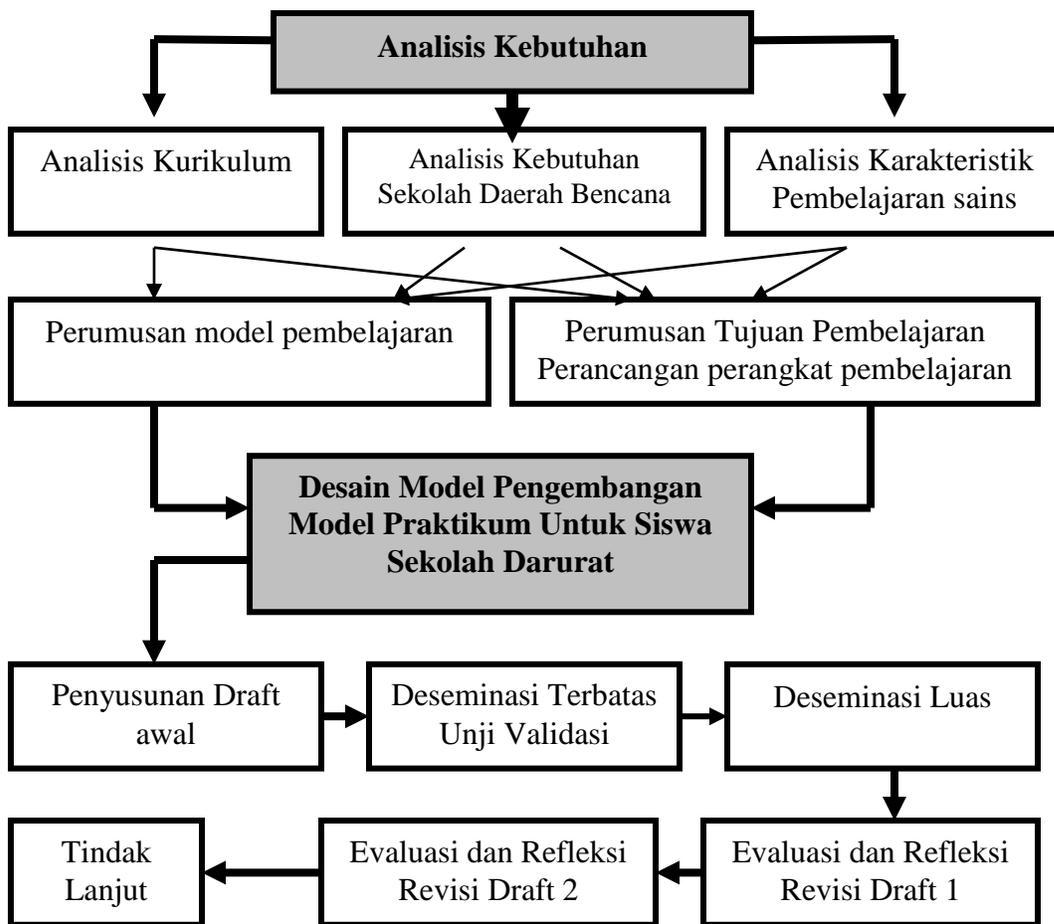
Preliminary field test and product revision. Tujuan dari tahap ini adalah memperoleh deskripsi latar (setting) penerapan atau kelayakan suatu produk jika produk tersebut benar-benar telah dikembangkan. Uji coba pendahuluan ini

bersifat terbatas. Hasil uji coba terbatas ini dipakai sebagai bahan untuk melakukan revisi terhadap suatu produk yang hendak dikembangkan. Pelaksanaan uji coba terbatas bisa berulang-ulang hingga diperoleh draft produk yang siap diujicobakan dalam skup yang lebih luas.

Main field test and product revision. Tahap ini biasanya disebut sebagai uji coba utama dengan skup yang lebih luas. Tujuan dari tahap ini adalah untuk menentukan apakah suatu produk yang baru saja dikembangkan itu benar-benar siap dipakai di sekolah tanpa melibatkan kehadiran peneliti atau pengembang produk. Pada umumnya, tahap ini disebut sebagai tahap uji validasi model.

Dissemination and implementation. Tahap ini ditempuh dengan tujuan agar produk yang baru saja dikembangkan itu bisa dipakai oleh masyarakat luas. Inti kegiatan dalam tahap ini adalah melakukan sosialisasi terhadap produk hasil pengembangan. Misalnya, melaporkan hasil dalam pertemuan-pertemuan profesi dan dalam bentuk jurnal ilmiah. Dalam penelitian ini pengembangan model dan praktikum yang dikembangkan tidak hanya sampai pada tahap pengembangan, karena perangkat yang digunakan akan dideseminasikan secara luas pada tahapan akhir penelitian ke sekolah darurat. Keempat tahap tersebut dapat dilihat pada Gambar 5 berikut.





Gambar 6. Diagram Alir Rancangan Pengembangan Model pembelajaran Untuk Siswa Sekolah darurat.

Keterangan Diagram

Diagnosis permasalahan dilakukan pertama kali untuk mengetahui secara pasti permasalahan yang terjadi dalam pembelajaran sains bagi siswa di sekolah darurat. Beberapa hipotesis awal tentang permasalahan yang ada berdasarkan hasil diskusi dengan guru dan pihak sekolah adalah sebagai berikut :

1. Belum adanya perangkat pembelajaran yang dapat melatih keterampilan proses sains bagi siswa di daerah bencana.
2. Belum berkembangnya strategi pembelajaran khusus termasuk praktikum sains bagi siswa di daerah bencana.
3. Pengajaran masih didominasi metode ceramah
4. Masih belum diterapkannya sistem evaluasi yang menyeluruh semacam authentic assessment.

Fokus penelitian pada siklus pertama adalah pengembangan model praktikum sains khusus untuk siswa dari sekolah di wilayah bencana dengan menggunakan perangkat pembelajaran yang telah disusun sedemikian rupa sehingga mampu mengembangkan kemampuan menjawab pertanyaan tingkat tinggi. Sedangkan pada siklus ke dua dilakukan perbaikan baik dari segi proses maupun perangkat yang ada sampai dapat dilakukan pengujian terhadap pencapaian proses yang telah dilakukan pada siklus pertama. Instrumen yang digunakan dalam mengevaluasi adalah diskusi antara dosen dan kolaborator, diskusi antara guru dan siswa, catatan harian oleh kolaborator, hasil kerja siswa, lembar pengamatan proses, dan angket yang diberikan kepada siswa.

B. Populasi Penelitian

Populasi dari penelitian ini adalah seluruh siswa Sekolah Dasar di daerah Pasca Bencana (untuk sementara pada tahun pertama dilakukan di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, sebagai dampak gempa) dan selanjutnya situasional melihat daerah mana yang memerlukan pelayanan sekolah darurat.

C. Sampel Penelitian

Di dalam penelitian ini sampel diambil secara *stratified random sampling*. Melalui cara ini diambil 2 sekolah dasar yang masing masing terletak di daerah berpotensi bencana gempa tektonik di Kabupaten Bantul yaitu SDN Wojo di Kecamatan Banguntapan, dan SDN Pangukrejo yang terletak paling dekat dengan gunung Merapi dan berpotensi terkena bencana baik akibat gempa vulkanik maupun lelehan lava panas Merapi. Metode pemilihan sampel ini digunakan karena populasi terdiri dari beberapa subpopulasi yang terdiri dari stratum sekolah 1 (sekolah yang hancur kena gempa), stratum sekolah 2 (sekolah berpotensi terkena bencana) telah diketahui jumlahnya. Untuk menghitung banyak sampel diperlukan besarnya varians dari masing-masing stratum. Besarnya varians ditentukan dengan menggunakan hasil uji coba instrumen. Apabila jumlah sampel pada setiap stratum sudah diperoleh, maka masing-masing ruang kelas diambil sampel secara acak sederhana dengan jumlah yang sama. Setiap bagian ruang kelas diambil sejumlah siswa sebagai sampel. Jumlah siswa yang diambil sebagai sampel tersebut adalah

jumlah sampel pada setiap stratum dibagi jumlah kelas dalam stratum. Pembulatan ke atas dilakukan apabila hasil bagi yang diperoleh merupakan bilangan pecah.

Tabel 4. Daftar Subyek Penelitian

NO	NAMA SISWA	NIS	Sekolah Dasar
1.	Wisnu Aji Pratama	3734	SDN Pangukrejo
2.	Eko Supriyanto	3750	SDN Pangukrejo
3.	Okti Suryani	779	SDN Pangukrejo
4.	Riski Ludvie Andriana	825	SDN Pangukrejo
5.	Erika Dian Astari	839	SDN Pangukrejo
6.	Devi Restu Niken Sari	849	SDN Pangukrejo
7.	Murtikasari	850	SDN Pangukrejo
8.	Wahyu Indrawati	851	SDN Pangukrejo
9.	Niken Lifi Pratika	854	SDN Pangukrejo
10.	Alfrida Intan Ramadanti	3782	SDN Pangukrejo
11.	Anisa Nurul Khasanah	3785	SDN Pangukrejo
12.	Dicki Putra	824	SDN Pangukrejo
13.	Hari Muh. Fauzi	826	SDN Pangukrejo
14.	Kistomi Jeweles Nakonama	840	SDN Pangukrejo
15.	Muh. Iqbal Syaifullah	847	SDN Pangukrejo
16.	Ilham Kamaludin	853	SDN Pangukrejo
17.	Rosli Andriana	855	SDN Pangukrejo
18.	Ikhsan Cahya Saputra	856	SDN Pangukrejo
19.	Haryanto Bambang	1316	SDN Pangukrejo
20.	Bima Laksana	3741	SDN Pangukrejo
21.	Rizki Romadhon Aji S	3771	SDN Pangukrejo
22.	Angga Syahputra	3784	SDN Pangukrejo
23.	Dwi Andriyanto	3792	SDN Pangukrejo
24.	Dwi Nursyabani	3793	SDN Pangukrejo
25.	Agya Zahra Salsabila	3966	SDN Pangukrejo
26.	Fitria Putri Irawati	3967	SDN Pangukrejo
27.	Nutfah Amira Lekson	3968	SDN Pangukrejo
28.	Indarto Derajat Raharjo	4017	SDN Pangukrejo
29.	Dita Pitri Puspita		SDN Wojo
30.	Yuliana Safitri		SDN Wojo
31.	Mutiah Yuliyanti		SDN Wojo
32.	Sekar Livianingrum		SDN Wojo
33.	Erika Wahyu Lestari		SDN Wojo
34.	Aldi Suwondo		SDN Wojo
35.	Christanto Andika S		SDN Wojo
36.	Dina Suryanto		SDN Wojo
37.	Ayu Lestari		SDN Wojo
38.	Muhammad Arif		SDN Wojo

D. Instrumentasi dan Teknik Pengumpulan Data

1). Instrumentasi

Berdasarkan aspek-aspek yang diperlukan datanya, dikembangkan instrumen yang menggunakan teknik tes dan non tes. Ada dua macam tes yang dikembangkan yaitu terdiri dari tes pemahaman konsep dasar sains dan tes pemahaman menerapkan konsep dalam praktikum. Sedangkan instrument non tes terdiri dari performance assessment, lingkungan psikososial pembelajaran, kompetensi mengajar guru, kompetensi paraktek sains, dan sikap.

2). Validitas Instrumen

Peningkatan validitas instrumen dilakukan dengan validitas teoritik dan empirik. Untuk menjamin validitas isi, maka semua pernyataan disusun dan ditarik dari kajian teori, kisi-kisi yang telah disusun dan pengalaman empiris. Selanjutnya untuk memilih butir-butir instrumen yang valid dilakukan uji coba. Langkah-langkah penyusunan instrumen adalah melalui tahap-tahap sebagai berikut: peneliti menyusun tes dari kisi-kisi yang telah disusun terlebih dahulu yang aspek penilaiannya disesuaikan dengan ruang lingkup variabel yang diukur dengan melibatkan indikator-indikatornya. Kisi-kisi yang dibuat, dikonsultasikan dengan ahlinya, yaitu komisi pembimbing dan dosen terkait, selanjutnya baru dikembangkan dalam butir-butir tes. Pada saat uji coba juga diminta saran kepada guru tentang ketepatan butir tes tersebut. maka instrumen ini telah memiliki validitas isi.

Validitas isi merupakan validitas yang diestimasi lewat pengujian terhadap isi tes dengan rasional atau lewat *profesional judgment*. Hipotesis yang dicari jawabannya dalam validitas ini adalah “sejauh mana item-item dalam tes mencakup keseluruhan isi objek yang hendak diukur” atau “sejauh mana isi tes mencerminkan ciri atribut yang hendak diukur”, artinya “mencakup keseluruhan kawasan isi” tidak saja menunjukkan bahwa tes tersebut harus komprehensif akan tetapi harus pula memuat hanya hal yang relevan dan tidak keluar dari batasan tujuan ukur.

E. Metode Analisis data

Sesuai dengan tujuan penelitian ini, metode analisis data yang digunakan adalah analisis jalur (*path analysis*). Analisis jalur dilakukan dengan menggunakan

structural equation modelling (SEM). SEM biasanya dikenal dengan beberapa nama seperti analisis struktural kovarians, analisis variabel laten, analisis faktor konfirmatori, dan analisis LISREL. Umumnya SEM memiliki dua karakteristik: (1) estimasi multi-hubungan dan saling keterhubungan, dan (2) kemampuan menggambarkan konsep yang tidak bisa diamati dalam kerangka hubungan-hubungan ini dan memperhatikan kekeliruan pengukuran di dalam proses estimasi (Hair *et al*, 1998:584).

Analisis jalur (*path analysis*) adalah bentuk analisis multi-regresi. Analisis ini berpedoman pada diagram jalur untuk membantu konseptualisasi masalah atau menguji hipotesis yang kompleks. Dengan cara ini, dapat dihitung hubungan langsung dan tidak langsung dari variabel-variabel bebas terhadap variabel-variabel terikat. Hubungan ini tercermin dalam koefisien jalur (*path coefficient*) yang sesungguhnya ialah koefisien regresi yang telah dibakukan (Kerlinger, 2002:990).

Menurut Dillon dan Goldstein (1984:438), agar analisis jalur efektif ada enam asumsi yang harus dipenuhi: (1) hubungan-hubungan di antara variabel bersifat linier dan aditif; (2) kekeliruan yang satu tidak berkorelasi dengan yang lain; (3) harus ada model rekursif; (4) data variabel penelitian berskala interval; (5) variabel-variabel yang diamati diukur tanpa kekeliruan; dan (6) model-model hubungan mencerminkan kekhususan model.

Hair *et al* (1998:592) menyatakan ada tujuh langkah di dalam SEM: (1) mengembangkan model secara teoretis; (2) membuat diagram jalur hubungan-hubungan kausal; (3) memaknai diagram jalur ke dalam model-model struktural dan pengukuran; (4) memilih jenis matriks input dan memgestimasi model yang telah dibangun; (5) menilai model struktural; (6) kelayakan model; dan (7) menjelaskan dan memodifikasi model

G. Kalibrasi Instrumen

Ada beberapa langkah yang dilakukan berkaitan dengan kalibrasi instrumen. Pertama, menyusun kisi-kisi tes. Kisi-kisi disusun berdasarkan konstruk teoretis yang diajukan. Langkah kedua, melakukan praujian tes. Praujian dilakukan untuk mengetahui pernyataan-pernyataan dan pertanyaan-pertanyaan yang belum dimengerti responden (siswa, guru, dan kepala sekolah) sekaligus untuk mengetahui validitas butir (*item validity*) dan reliabilitas (*reliability*) tes pada tahap awal. Langkah ketiga, mengkonsultasikan tes yang telah dibuat kepada dua orang pakar tes untuk mendapatkan penilaian profesional (*professional judgement*), dengan langkah ini diharapkan validitas isi (*content validity*) tes menjadi baik.

Selanjutnya pada langkah keempat, dilaksanakan ujicoba tes. Uji coba dilakukan untuk mengetahui validitas butir (*item validity*) dan reliabilitas (*reliability*) tes. Perhitungan validitas dan reliabilitas dibagi menjadi tiga bagian, yaitu; *pertama*, untuk tes kognitif (*multiple choice*) dilakukan analisa butir dengan program ITEMAN, *kedua*, untuk kuisioner (data skala) dilakukan analisa butir dengan program SPSS, dan *ketiga*, untuk tes yang bersifat uraian dan lembar observasi dengan menggunakan uji keselarasan penilai atau pengamat.

1). Analisa Butir soal dengan menggunakan Program ITEMAN

Untuk menganalisa butir soal kognitif yang berbentuk pilihan ganda diperlukan hitungan statistik dengan alternatif rumus. Akan tetapi untuk mempermudah maka dilakukan dengan analisa komputer menggunakan program *Item and Tes Analysis* (ITEMAN). ITEMAN adalah

perangkat lunak komputer (soft ware) yang dibuat khusus untuk menganalisa butir soal atau suatu tes yang dilakukan. Program ini dibuat dengan pendekatan analisis statistik butir soal secara klasikal atau kelompok yang berguna untuk menentukan kualitas butir soal atau sebuah tes. Hasil dari analisis butir soal meliputi tingkat kesukaran, daya beda, dan statistik penyebaran jawaban. Selain menghasilkan statistik butir soal/tes, program ini juga menghasilkan statistik tes yang meliputi realibilitas tes, kesalahan pengukuran atau standard error dan distribusi skor.

Pada dasarnya ada dua macam karakteristik yang dapat ditinjau dari analisis butir soal secara empirik, yaitu tingkat kesukaran soal dan daya beda. Tingkat kesukaran soal, adalah peluang untuk menjawab benar pada suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu. Secara teoritik dikatakan bahwa siswa yang memiliki kemampuan yang lebih tinggi atau yang lebih menguasai materi pelajaran, peluang untuk menjawab benar pada suatu soal juga tinggi dibandingkan dengan siswa yang kurang menguasai mata pelajaran tersebut. Jadi jika suatu soal dapat dijawab benar oleh semua tingkatan siswa, maka dapat dikatakan bahwa soal tersebut mudah. Demikian juga sebaliknya, jika soal tersebut tidak bisa dijawab oleh seluruh siswa maka dikatakan bahwa soal tersebut sukar. Untuk menghitung tingkat kesukaran atau tingkat kemudahan dapat menggunakan rumus

$$K = \frac{\text{Jumlah siswa yang menjawab betul}}{\text{Jumlah siswa yang mengikuti tes}}$$

Untuk mengukur tingkat kesukaran soal dapat di gunakan ketentuan berikut (tim instruktur matematika, 1983)

Jika	$K \geq$	0,71	berarti mudah
Jika	$0,30 \leq K \leq$	0,70	berarti sedang
Jika	$K \leq$	0,30	berarti sukar

Sedangkan menurut aturan Nitko (1983) soal yang diterima adalah terletak pada rentang 0,30 sampai dengan 0,70. Sedangkan 0,10 s/d 0,29 atau 0,70 s/d 0,90 soal tersebut harus direvisi dan kurang dari 0,10 dan lebih dari 0,90 soal harus ditolak.

Daya beda, adalah kemampuan suatu soal atau butir soal untuk membedakan siswa yang berada pada tingkatan mampu menguasai materi pelajaran dengan siswa yang kurang mampu menguasai pelajaran. Artinya semakin baik soal tersebut mampu membedakan siswa yang mampu dengan yang tidak mampu menguasai pelajaran, maka semakin baik daya bedanya. Cara yang paling sederhana dalam menentukan daya beda suatu soal adalah dengan cara jumlah siswa golongan mampu/atas menjawab benar butir soal dikurangi dengan jumlah siswa yang kurang/bawah menjawab benar butir soal tersebut kemudian dibagi jumlah siswa tiap kelompok. Untuk menaksir daya beda dapat menggunakan petunjuk dibawah ini:

Jika daya beda \geq 0,71 berarti kuat
 Jika 0,30 \leq daya beda \leq 0,70 berarti sedang
 Jika daya beda \leq 0,30 berarti lemah

Antara tingkat kesukaran dan daya beda item memiliki hubungan yaitu tingkat kesukaran berpengaruh langsung pada daya beda item. Jika semua peserta tes memilih benar pada jawaban (P=1), atau jika semua peserta tes menjawab salah pada suatu item tes (P=0) maka soal tidak dapat digunakan untuk membedakan kemampuan peserta tes. Di bawah ini diberikan sebuah tabel hubungan tingkat kesukaran dan daya beda item. Tabel 3.10. di bawah menunjukkan bahwa dengan tingkat kesukaran P = 0,50 maka akan diperoleh daya beda maksimum D = 1,00. hal ini berarti soal dengan tingkat kesukaran 0,50 menjadi soal yang memiliki tingkat kesukaran yang terbaik.

Tabel 5. Nilai maksimum daya beda (D) sebagai fungsi kesukaran (P)

Nilai P	D maksimum
1,00	0,00
0,90	0,20
0,80	0,40
0,70	0,60
0,60	0,80
0,50	1,00
0,40	0,80
0,30	0,60

0,20	0,40
0,10	0,20
0,00	0,00

Tambahan untuk soal pilihan ganda, ada kemungkinan peluang untuk menebak jawaban, juga dapat dideteksi. Misalnya untuk lima pilihan jawaban, peluang untuk menebak pilihan jawaban adalah 0,20 atau 20% sedangkan untuk empat pilihan jawaban adalah 25%. Jadi, peluang anak yang tidak menguasai pelajaran untuk menjawab benar adalah 20% untuk lima pilihan dan 25% untuk empat pilihan alternatif jawaban.

Pilihan jawaban berfungsi (kunci jawaban dan distraktor-nya) adalah apabila kunci jawaban lebih banyak dipilih oleh siswa yang mampu menguasai pelajaran dibandingkan oleh siswa yang kurang, maka kunci jawaban sudah berfungsi dengan baik. Sebaliknya jika kunci jawaban lebih banyak di pilih oleh siswa yang kurang mampu menguasai pelajaran dibandingkan oleh siswa yang mampu, maka kunci jawaban dikatakan tidak berfungsi dengan baik. Sebagian ahli mengatakan bahwa, distraktor atau pengecoh dikatakan baik apabila dipilih oleh 5% dari seluruh peserta tes.

2). Validitas dan Reliabilitas Kuisiner

Daya beda butir dihitung dengan cara mengkorelasikan skor butir dengan skor total (*item-total correlation*) yang kemudian dikoreksi dengan rumus *the correction of item total correlation for spurious overlap* dari Guilford. Alasan digunakannya skor total sebagai kriteria adalah (a) kekaburan dan kelemahan masing-masing butir-butir tes akan dikompensasikan oleh butir-butir tes yang baik yang jumlahnya lebih banyak, dan (b) skor total adalah hasil pengukuran bersama oleh semua butir tes. Dengan cara ini butir tes yang lemah dibuang sehingga tes bentuk akhir akan benar-benar mengukur apa yang dimaksudkan untuk diukur oleh tes yang sedang diuji (Suryabrata, 2000:127). Isi dari korelasi ini sebenarnya daya pembeda tes yaitu kemampuan tes untuk membedakan kelompok yang

kemampuannya tinggi dengan yang rendah. Untuk tes kognitif menggunakan rumus korelasi *point-biserial*:

$$r_{pbi} = \frac{M_p - M_q}{\sigma_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

(Guilford, 1956:303)

Keterangan:

r_{pbi} = koefisien korelasi

M_p = rata-rata skor subjek yang menjawab benar

M_q = rata-rata skor subjek yang menjawab salah

σ_t = simpangan baku skor total

p = proporsi jawaban yang benar terhadap semua jawaban

$q = p - 1$

Rumus ini digunakan karena skor butir berbentuk skor dikotomi. Koefisien korelasi yang dihasilkan biasanya bergerak dari 0 sampai 0,4. Menurut Nunnally (dalam Naga, 1992:79), butir tes yang memiliki koefisien korelasi di atas 0,2 sudah dianggap baik. Namun demikian, kita tetap berusaha memilih butir dengan koefisien korelasi yang paling tinggi dengan juga memperhatikan koefisien reliabilitas tes. Penghapusan butir tes akan berpengaruh terhadap koefisien reliabilitas tes.

Seleksi butir tes juga dilakukan berdasarkan taraf kesukaran butir tes. Cara yang paling mudah dan umum untuk menghitung taraf kesukaran ini adalah dengan menggunakan skala rata-rata atau proporsi menjawab benar (*proportion correct*) yaitu jumlah peserta tes yang menjawab benar pada butir tes yang dianalisis dibandingkan dengan peserta tes seluruhnya. Walaupun ada beberapa kelemahan rumus ini, P mempunyai peran penting dan harus dihitung karena ia merupakan rata-rata dari suatu distribusi skor kelompok dari suatu tes.

$$P = \frac{\sum B}{N} \quad (\text{Suryabrata, 2000:130}).$$

Keterangan:

P = proporsi jawaban benar pada butir tes tertentu

$\sum B$ = banyaknya peserta tes yang menjawab benar

N = jumlah peserta tes yang menjawab benar

Ada beberapa macam pendapat yang memberikan batasan berapa sebenarnya taraf kesukaran butir tes yang baik. Menurut Suryabrata (2002:70), tes diagnostik memerlukan rentang taraf kesukaran yang luas, barangkali 0,1 sampai 0,9. Jika tujuan tes adalah untuk menentukan kedudukan relatif individu dalam kelompoknya, memerlukan rentang taraf kesukaran yang relatif sempit, kira-kira 0,25 sampai 0,75 dan distribusinya normal. Sedangkan bila untuk keperluan seleksi yang ketat, rentang taraf kesukarannya 0,2 sampai 0,8 dan distribusinya juling negatif. Atas pertimbangan ini dan agar butir-butir soal setara, butir-butir soal yang dipilih adalah butir-butir soal yang mempunyai taraf kesukaran 0,25 sampai 0,75.

Dari susunan butir-butir tes yang sudah valid dan taraf kesukarannya telah memenuhi kriteria di atas, langkah selanjutnya menghitung reliabilitas tes dengan menggunakan rumus KR₂₀. Rumus ini akan menghasilkan koefisien perkiraan yang baik apabila butir-butir tes setara. Tes dikatakan reliabel apabila koefisien reliabilitasnya di atas 0,75 (Naga, 1992:129). Rumus ini dipilih karena skor tes dikotomi.

$$\text{Keterangan } r_{tt} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{\sigma_t^2 - \sum pq}{\sigma_t^2} \right) \quad (\text{Guilford, 1954:380})$$

r_{tt} = koefisien reliabilitas

n = jumlah butir

σ_t = varians total skor

p = proporsi jawaban benar untuk setiap butir tes

$q = p - 1$

Suatu butir tes dikatakan setara apabila varians skor amatannya sama dan komponen skor tulennya juga sama (Naga, 1992:131-132). Untuk itu pembuatan setiap butir tes memperhatikan dua hal: pertama, disamping tes harus unidimensi, bahan, topik, atau subtopik yang ditanyakan oleh

setiap butir tes harus sama. Kedua, keanekaragaman butir-butir tes (taraf kesukaran butir dan daya pembeda butir) juga harus sama.

Proses seleksi item soal domain kognitif berpedoman pada dua kriteria: (1) distribusi jawaban, dan (2) daya pembeda pernyataan. Pernyataan-pernyataan yang memenuhi syarat adalah pernyataan yang semua alternatif jawabannya terisi dan yang distribusi jawabannya bermodus tunggal. Daya pembeda diuji dengan menggunakan rumus *item-total correlation* yang kemudian dikoreksi dengan rumus *the correction of item total correlation for spurious overlap* dari Guilford. Rumus korelasi yang digunakan adalah korelasi *product moment* karena skor butir tes berbentuk polikotomi.

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \quad (\text{Guilford, 1956:140})$$

Keterangan:

X = skor butir tes
Y = total skor

Pernyataan dianggap valid, apabila mempunyai koefisien korelasi di atas 0,2 sesuai dengan pendapat Nunnally (dalam Naga, 1992:79). Namun demikian, kita tetap berusaha memilih butir dengan koefisien korelasi yang paling tinggi dengan juga memperhatikan koefisien reliabilitas tes. Penghapusan butir tes akan mempengaruhi koefisien reliabilitas tes. Pernyataan-pernyataan yang tidak memenuhi kriteria-kriteria di atas dibuang sedangkan yang memenuhi kriteria disusun kembali dan selanjutnya dihitung koefisien reliabilitasnya. Rumus yang digunakan untuk menghitung koefisien reliabilitas adalah rumus Spearman-Brown. Rumus ini memerlukan koefisien korelasi belahan ganjil dengan genap dalam perhitungannya.

$$r_{22} = \frac{2r_{tt}}{1 + r_{tt}} \quad (\text{Guilford, 1954:354})$$

Keterangan:

r_{22} = koefisien reliabilitas keseluruhan tes
 r_{tt} = koefisien korelasi antara kedua belahan

Rumus ini digunakan karena tes terdiri dari dua belahan yang setara yaitu belahan bernomor ganjil dan belahan bernomor genap. Kuesioner dikatakan reliabel apabila koefisien reliabilitasnya di atas 0,75 (Naga,1992:129). Kesetaraan varians belahan bernomor ganjil dengan genap diuji dengan rumus F Fisher-Snedecor.

$$F = \frac{S_{gn}^2}{S_{gj}^2} \quad (\text{Naga, 1992:139})$$

Keterangan:

S_{gn}^2 = varians belahan genap S_{gj}^2 = varians belahan ganjil

Semua perhitungan analisis psikometrik di atas dihitung dengan menggunakan program SPSS 12.0.

3). Uji keselarasan penilai atau pengamat

Dasar reliabilitas Penilaian dan Pengamatan

- (a). Penilaian dan pengamatan menggunakan lebih dari satu penilai dan lebih dari satu pengamat
- (b). Karena mengikuti kriteria penilaian dan pengamatan, perlu ada kecocokan di antara mereka
- (c) Kecocokan ini merupakan reliabilitas yang sejenis dengan reliabilitas ukur-ukur setara
- (d). Mula-mula, kecocokan dilakukan pada saat uji coba penilai dan pengamat sehingga dapat dilakukan koreksi yang diperlukan
- (e). Pada saat penilaian dan pengamatan, digunakan penilai dan pengamat yang sudah diketahui kecocokannya

Sebelum digunakan untuk menilai kualitas proses dan kualitas hasil belajar siswa pada uji coba model dalam pembelajaran nyata (*real teaching*) yang dalam siklus R&D digunakan istilah tahap pengembangan

(*develop*) atau uji coba kelompok kecil, instrumen pengamatan dan instrumen tes yang akan dipakai, terlebih dahulu dianalisis reliabilitas dan validitasnya. Reliabilitas dan validitas instrumen dihitung berdasarkan data hasil ujicoba tersebut.

Reliabel instrumen pengamatan akan dihitung dengan teknik *interobserver agreement*. Dua orang pengamat pada ujicoba menggunakan instrumen yang sama untuk mengamati variabel yang sama. Kedua pengamat tersebut diminta untuk menilai sesuai dengan instrumen pengamatan yang diujicobakan. Rumus yang akan digunakan untuk menghitung reliabilitas adalah:

$$\text{Percent agreement (R)} = 100 \left[1 - \frac{A - B}{A + B} \right] \text{ (Borich, 1994).}$$

Keterangan : A = Frekuensi aspek tingkah-laku yang teramati oleh pengamat dengan memberikan frekuensi tinggi.

B = Frekuensi aspek tingkah-laku yang teramati oleh pengamat lain dengan memberikan frekuensi rendah.

Agar diperoleh reliabilitas yang tinggi dilakukan hal-hal sebagai berikut:

- (a) Pengamatan dilakukan oleh dua pengamat tentang tingkah laku yang sama pada saat yang sama.
- (b) Mendefinisikan dengan jelas setiap tingkah laku yang diamati.
- (c) Memberi latihan pada pengamat.

H. Validitas dan Reliabilitas Instrumen Hasil Uji Coba

1). Validitas dan Reliabilitas Instrumen Domain Kognitif

Uji coba instrumen penelitian ini dilakukan pada siswa kelas V di 2 Sekolah Dasar, yaitu; SDN Pangukrejo Cangkringan Sleman dan SDN Wojo Banguntapan Bantul. Jumlah siswa yang dikenai uji coba adalah 38 orang siswa, dengan penyebaran siswa di dua sekolah tersebut dipertimbangkan cukup mewakili karakteristik siswa yang bersekolah di wilayah bencana Gempa Tektonik dan Gunung Merapi.

Uji coba instrumen dimaksudkan untuk memperoleh validitas dan reliabilitas tes. Uji coba ini dikenakan pada siswa yang pada pelaksanaan peneliti tidak terambil sebagai sampel penelitian. Program ITEMAN versi 3.00 digunakan untuk menganalisis uji coba instrumen. Nilai statistik yang diperlukan untuk menunjukkan reliabilitas tes dapat ditampilkan oleh program tersebut.

Uji coba instrumen tes dilakukan pada bulan Juni 2008. Tahapan ini dilakukan dalam rangka upaya untuk memenuhi syarat reliabilitas. Instrumen penelitian yang diujicobakan ini diberikan pada siswa yang telah dicoba mengikuti kegiatan belajar mengajar menggunakan media, LKS dan proses yang diperkirakan sama dengan kegiatan pelaksanaan penelitian. Kriteria penerimaan butir-butir soal di dasarkan atas besarnya nilai *point biserial*nya. Butir soal dapat digunakan untuk tes pada sampel apabila nilai *point biserial* lebih besar dari 0,2. Tingkat kesukaran soal sementara tidak digunakan untuk menggugurkan soal karena sifat tes ini lebih ke arah tes diagnostik. Ringkasan statistik butir hasil uji coba disajikan dalam lampiran 2. Pada ujicoba instrumen kognitif data kemudian dianalisis dengan program analisis butir ITEMAN dengan hasil sebagai berikut; tes tersebut menggugurkan 6 butir soal, sehingga tes tersebut memiliki 54 butir soal yang valid dan reliabel. Uraian tentang alasan valid dan tidaknya item dalam instrument kognitif diberikan contohnya dalam uraian berikut ini.

a). Kriteria penerimaan item

Untuk item-item yang lolos, contohnya item no.1, tingkat kesukaran soal cukup bagus yaitu 0,645 artinya 64,5% peserta tes dapat menjawab soal ini dengan benar. Kunci jawaban adalah B, sudah berfungsi dengan baik dengan ditunjukan pada validitas biserial 0,590. Sedangkan, ditinjau dari distribusi jawaban semuanya berfungsi dengan baik, yaitu ditunjukan sebanyak 9,7% peserta merespon alternatif jawaban A, 11,3% merespon alternatif jawaban C dan 11,3% merespon alternatif jawaban D. Ditinjau dari validitas alternatif jawaban, masing-masing distractor A = -0.166, C = -0.286 dan D = -0.182 sudah berfungsi dengan

baik. Tanda negatif pada distractor menunjukkan bahwa pengecoh sudah berfungsi, artinya peserta tes berkemampuan rendah memilih pengecoh sebagai alternatif jawaban yang benar.

a). Kriteria penolakan item

Item-item yang ditolak diakibatkan tidak terpenuhinya persyaratan yang meliputi:

- Daya beda soal ini sangat tidak bagus yaitu ditunjukkan oleh **rpbis** yang negatif, berarti soal ini tidak dapat membedakan kemampuan peserta tes.
- Tingkat kesukaran soal ini adalah yang terlalu sukar sebab sangat sedikit peserta tes menjawab benar soal ini.
- Daya beda soal, baik **rpbis** maupun **rbis** keduanya bernilai negatif. Hal ini menunjukkan bahwa peserta tes yang berkemampuan/pintar yaitu peserta tes dengan skor total tinggi menjawab salah pada soal ini. Sedangkan peserta tes berkemampuan rendah menjawab benar soal ini.
- Kunci jawaban berindikasi salah, contohnya program komputer memberikan tanda dengan *Check the key, B was specified, A works better* padahal jawabannya B. Hasil analisa menunjukkan bahwa alternatif jawaban A dan C berfungsi lebih baik membedakan kemampuan peserta tes dibandingkan kunci jawaban B, meskipun hanya 15% peserta tes merespon jawaban A tetapi validitasnya 0,376 dan validitas alternatif jawaban C = 0,251 lebih baik dibandingkan dengan validitas kunci jawaban B = -0,356. apabila ditemukan masalah seperti ini, langkah yang perlu dilakukan adalah memeriksa kembali kunci jawaban, atau memeriksa kandungan pokok soal.

Angka-angka statistik uji coba instrumen disajikan dalam tabel 6. Nilai varians seperti yang tertulis dalam tabel 6. dari uji coba tersebut dapat digunakan untuk mencari jumlah sampel yang diperlukan untuk penelitian ini.

Tabel 6. Ringkasan Statistik Soal Uji Coba Tes Kognitif

TES KOGNITIF SAINS			
Jumlah butir tes	60	Skor maksimum	57,000
Jumlah peserta tes	62	Skor tengah	45,000
Rerata skor	39,839	Koefisien reliabilitas alpha	0,965
Varian distribusi skor	228,071	Kesalahan pengukuran	2,817
Deviasi standar.	15,102	Rerata proporsi peserta tes	0,664
Kemiringan distribusi skor	-0,954	Rerata indeks daya pembeda	0,582
Kelandaian distribusi skor	-0,128	Rerata biserial	0,763
Skor minimum	0,000		

2). Validitas dan Reliabilitas Kuisiener Domain Afektif

a). Validitas

Analisis validitas dengan menggunakan rumus korelasi *product moment*. Item pernyataan atau pertanyaan dinyatakan valid jika mempunyai nilai r hitung yang lebih besar dari r standar yaitu 0,3. Hasil pengujian validitas sikap menggunakan korelasi bivariat pada SPSS 12.0 (output pengujian validitas dan reliabilitas domain afektif) sedangkan rangkuman hasil uji validitas instrumen domain afektif dapat dilihat pada Tabel 6. berikut ini.

Tabel 7. Validitas Kuisiener Domain Afektif

Faktor	Banyaknya Item	Nomor Item	Keterangan
Perhatian	7	1,2,3,4,5,6,7	Semua Valid
Kesenangan pada sains	6	8,9,10,11,12, 13	Semua Valid
Merespon	6	14,15,16,17, 18, 19	Semua Valid
Kejujuran	6	20,21,22,23, 24,25	Semua Valid
Keterbukaan	6	26,27,28,29, 30,31	Semua Valid
Keingitahuan	8	32,33,34,35 36,37,38,39	Semua Valid
Total	39		

Hasil perhitungan validitas dengan cara mengkorelasikan skor item dengan skor total setiap indikator berdasarkan korelasi bivariat Pearson dengan tingkat signifikansi 0,01 menggunakan SPSS 12.0, menunjukkan bahwa dari pengujian validitas seluruh item yang mempunyai nilai r hitung lebih besar dari 0,3. Demikian pula hasil perhitungan validitas dengan cara mengkorelasikan skor item dengan skor total seluruh item dalam instrumen domain afektif menggunakan korelasi bivariat Pearson menggunakan SPSS 12.0, menunjukkan bahwa dari pengujian validitas seluruh item yang mempunyai nilai r hitung lebih besar dari 0,3. Dengan demikian item kuesioner valid dengan korelasi pada tingkat signifikansi 0,01 dan dapat dijadikan acuan untuk penelitian selanjutnya.

(b). Reliabilitas

Uji reliabilitas dari masing-masing faktor dalam instrumen domain afektif dengan menggunakan Uji *Alpha-Cronbach*. Kuesioner memiliki 39 item sehingga berdasarkan Tabel 8. hubungan jumlah butir dengan reliabilitas instrumen, reliabilitas instrument dapat ditentukan.

Tabel 8. Hubungan Jumlah Butir dengan Reliabilitas Instrumen

JUMLAH BUTIR	RELIABILITAS
5	0,20
10	0,33
20	0,50
40	0,67
80	0,80
160	0,89
320	0,94
640	0,97

Sumber: Robert I. Ebel, DavidA. Frisbie, 1991, *Essential of Educational Measurement*, Englewood Cliffs, Prentice – Hall, Inc, hal 89

Hasil perhitungan selengkapnya dilakukan dengan menggunakan bantuan program SPSS 12.0. Sedangkan persamaan yang digunakan untuk pengukuran ditunjukkan pada bagian hasil standardized item alpha. Cara menghitung kedua nilai tersebut adalah:

$$\text{Standardized item alpha} = \frac{kr}{1 + (k - 1)r}$$

$$\text{Alpha} = \frac{k(\text{cov}/\text{var})}{1 + (k - 1)(\text{cov}/\text{var})}$$

Dimana:

k = jumlah butir/item

r = rata-rata korelasi

Cov = rata-rata covariance

Var = rata-rata variance

Hasil perhitungan nilai reliabilitas secara keseluruhan ditunjukkan dalam Tabel 8 yang diambil langsung dari hasil output SPSS 12.0.

Tabel 9. Hasil Output perhitungan reliabilitas

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	45	100.0
	Excluded (a)	0	.0
	Total	45	100.0

a Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.932	39

Nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,932 menunjukkan bahwa instrumen domain afektif reliabel sehingga dapat digunakan untuk pengambilan data dalam penelitian selanjutnya. Untuk melihat reliabilitas masing-masing indikator yang membentuk instrumen domain afektif dicoba juga dilakukan perhitunga nilai reliabilitasnya dan hasil rangkumannya dapat dilihat pada Tabel 10 berikut :

Tabel 10. Reliabilitas Kuisisioner Domain Afektif

Faktor	Koef.Alpha
Perhatian	0,803
Kesenangan pada sains	0,589
Merespon	0,666
Kejujuran	0,656
Keterbukaan	0,582
Keingitahuan	0,730

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kuesioner penelitian untuk indikator perhatian, merespon, kejujuran adalah reliabel. Sedangkan untuk indikator kesenangan dan indikator keterbukaan koefisien alphanya berada dibawah nilai 0,6, namun demikian berdasarkan jumlah sampel yaitu 39 di bawah 40 maka nilai reliabilitasnya ada diantara 0,50 dan 0,67, serta nilai reliabilitas total seluruh item yaitu 0,932, maka item-itemnya tetap digunakan dalam penelitian ini.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Sebagaimana telah dibahas pada Metode Penelitian, penelitian ini menggunakan beberapa metode dalam kerangka penelitian dan pengembangan (R&D), yaitu: deskriptif, evaluatif, dan eksperimental. Metode penelitian deskriptif, digunakan dalam penelitian awal untuk menghimpun data tentang kondisi yang ada. Metode penelitian evaluatif, digunakan untuk mengevaluasi proses uji coba pengembangan suatu produk. Dan metode penelitian eksperimen digunakan untuk menguji keampuhan dari produk yang dihasilkan. Sedangkan pada tahap pengujian model dilakukan strategi *collaboration action research* yang melibatkan secara langsung guru-guru di sekolah dasar yang rawan bencana dan siswa-siswa di sekolah dasar yang bersangkutan.

Beranjak dari pertimbangan pendekatan sistem bahwa pengembangan perangkat praktikum untuk siswa di sekolah rawan bencana tidak akan terlepas dari konteks pengelolaan maupun pengorganisasian belajar, maka dipilih model spiral sebagaimana yang direferensikan oleh Cennamo dan Kalk (2005:6). Dalam model spiral ini dikenal 5 (lima) fase pengembangan yakni: (1) definisi (*define*), (2) desain (*design*), (3) peragaan (*demonstrate*), (4) pengembangan (*develop*), dan (5) penyajian (*deliver*).



Gambar 7. Pelatihan guru di SDN Wojo



Gambar 8. Pelatihan Guru di SDN Pangukrejo



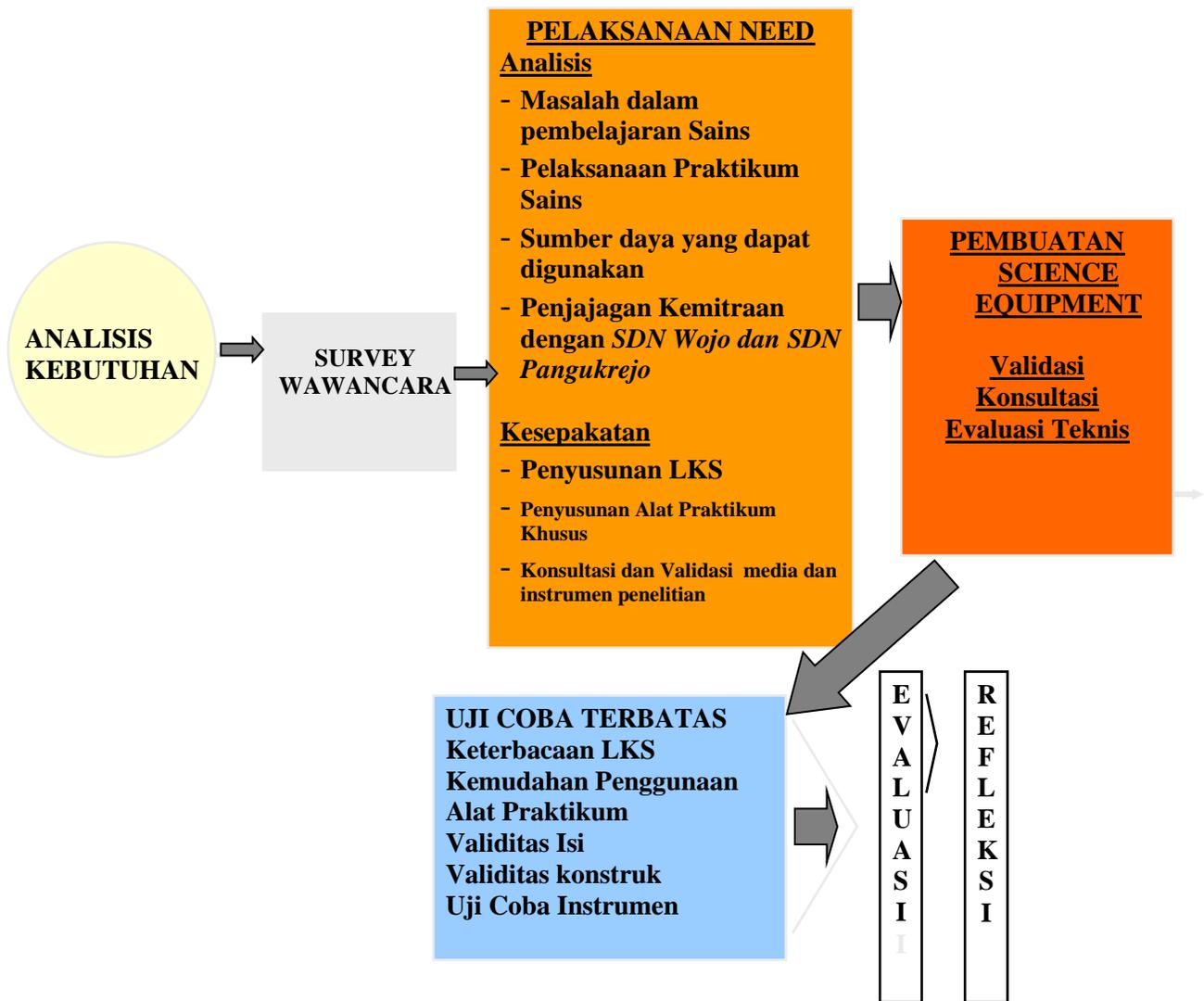
Gambar 9. Pelaksanaan pembelajaran di SDN Wojo



Gambar 10. Pelaksanaan pembelajaran di SDN Pangukrejo

Penelitian pada tahun pertama dimulai dengan melakukan analisis kebutuhan di sekolah yang berpotensi terkena bencana baik akibat bencana vulkanik Gunung Merapi maupun akibat bencana gempa tektonik. Analisis dilakukan untuk mengetahui kebutuhan mendasar terkait dengan keberlangsungan proses belajar mengajar pasca terjadinya bencana. Secara sederhana tahapan penelitian yang telah

berhasil dilakukan pada penelitian tahun pertama ini dapat dilihat pada diagram di bawah ini.



Gambar 11. Diagram tahapan pelaksanaan penelitian

Sebagaimana telah dibahas pada Metode Penelitian, penelitian ini menggunakan beberapa metode dalam kerangka penelitian dan pengembangan (R&D), yaitu: deskriptif, evaluatif, dan eksperimental. Metode penelitian deskriptif, digunakan dalam penelitian awal untuk menghimpun data tentang kondisi yang ada. Metode penelitian evaluatif, digunakan untuk mengevaluasi proses deseminasi terbatas pengembangan suatu produk. Dan metode penelitian eksperimen digunakan untuk menguji keampuhan dari produk yang dihasilkan. Sedangkan pada tahap

pengujian model dilakukan strategi *collaboration action research* yang melibatkan secara langsung guru-guru penyelenggara pendidikan sekolah rawan bencana dan siswa-siswa sekolah rawan bencana terutama siswa dari sekolah cacat netra. .

Beranjak dari pertimbangan pendekatan sistem bahwa pengembangan perangkat praktikum untuk anak dari sekolah korban bencana tidak akan terlepas dari konteks pengelolaan maupun pengorganisasian belajar, maka dipilih model spiral sebagaimana yang direferensikan oleh Cennamo dan Kalk (2005:6). Dalam model spiral ini dikenal 5 (lima) fase pengembangan yakni: (1) definisi (*define*), (2) desain (*design*), (3) peragaan (*demonstrate*), (4) pengembangan (*develop*), dan (5) penyajian (*deliver*)

1. Tahap Definisi

Sesuai dengan tahapan dalam rancangan penelitian maka kegiatan penelitian ini dimulai dari fase definisi (yang merupakan titik awal kegiatan), menuju keluar kearah fase-fase desain, peragaan, pengembangan, dan penyajian yang dalam prosesnya berlangsung secara spiral dan melibatkan pihak-pihak calon pengguna, ahli dari bidang yang dikembangkan (*subject matter experts*), anggota tim dan instruktur, dan siswa.

Pada setiap fase pengembangan pengembang selalu diperhatikan unsur-unsur pembelajaran yakni outcomes, aktivitas, pebelajar, asesmen dan evaluasi. Proses pengembangan berlangsung mengikuti gerak secara siklus iterative (*iterative cycles*) dari visi definisi yang samar menuju kearah produk yang konkrit yang teruji efektivitasnya, sebagaimana yang direferensikan oleh Dorsey, Goodrum, & Schwen, 1997 (Cennamo & Kalk, 2005:7) yang dikenal dengan "*the rapid prototyping process*".

Pada tahapan pendefinisan ini dilakukan beberapa kegiatan yang melibatkan peneliti dari bidang sains, dan guru. Tahapan kegiatan yang dilakukan pada pendefinisian ini adalah sebagai berikut:

- a. Konfirmasi teoritik, dilakukan melalui pengkajian terhadap beberapa sumber referensi yang terkait dengan teori pembelajaran sains, materi sains, praktikum sains, karakteristik pembelajaran sains, dan karakteristik siswa. Sumber referensi

merupakan paduan dan kerjasama antara bidang sains dan pendidikan mitigasi bencana.

- b. Konfirmasi teoritik dan teknis, dilakukan melalui kajian pustaka yang relevan.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tujuan dari tahap ini adalah untuk merancang atau merencanakan perangkat pembelajaran untuk praktikum sains bagi siswa dari sekolah korban bencana. Termasuk pada tahap ini adalah menjabarkan indikator pencapaian hasil belajar yang didasarkan pada kompetensi dasar yang ingin dicapai. Dari indikator ini akan dibuat kisi-kisi evaluasi kemampuan menggunakan alat ukur. Dalam tahapan ini juga dilakukan perencanaan, termasuk; mendefinisikan keterampilan-keterampilan, merumuskan tujuan, menentukan urutan penyajian materi, dan evaluasi skala kecil yang dapat diterapkan.

Berdasarkan analisis silabi pembelajaran sains yang ada di sekolah menengah pertama maka pada tahap pertama ini telah dikembangkan tiga desain alat praktikum untuk siswa di daerah rawan bencana seperti terlihat pada lampiran.

3. Tahap peragaan (*demonstrate*)

Tahapan ini ditandai dengan kegiatan ujicoba alat praktikum sains untuk korban bencana yang melibatkan dua sekolah dasar dilokasi rawan bencana di Yogyakarta. Tahap peragaan merupakan tahapan yang sangat penting untuk mengetahui keterbacaan alat dan Lembar Kegiatan Siswa yang telah di buat sebelumnya. Disamping itu tahapan peragaan ini juga untuk memberikan pengalaman langsung pada beberapa guru pengampu sains agar memiliki keterampilan dalam menggunakan alat-alat yang sengaja disusun untuk penelitian ini.

4. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Pada tahap ini contoh perangkat pembelajaran yang akan digunakan dikembangkan. Adapun tahapan yang dilakukan adalah:

- 1). Mengembangkan bentuk produk awal, diantaranya dengan melakukan menyiapkan bahan-bahan pengajaran, buku acuan, dan alat-alat evaluasi.

- 2). Uji lapangan awal (secara terbatas), misalnya melaksanakan uji coba dengan menggunakan 2 orang guru di dua sekolah berbeda. Melaksanakan interview, observasi, angket, untuk mengumpulkan data dan menganalisisnya.
- 3). Revisi produk utama, merevisi produk sesuai dengan yang disarankan dalam langkah 2).
- 4). Uji lapangan utama, dilaksanakan di dua sekolah rawan bencana di Yogyakarta. Data kuantitatif dikumpulkan pada saat sebelum dan sesudah uji coba.
- 5). Revisi produk setengah jadi, dilakukan berdasarkan langkah d.
- 6). Uji lapangan produk setengah jadi, dilaksanakan di 10 sampai 30 siswa dari sekolah korban bencana. Melaksanakan interview, observasi, angket, untuk mengumpulkan data dan menganalisisnya.
- 7). Revisi produk jadi, dilaksanakan berdasarkan saran dari uji lapangan produk setengah jadi (langkah 6)



5. Tahap penyajian (*deliver*)

Tujuan dari tahap ini adalah mendeseminasikan hasil dan distribusi produk yang telah jadi berupa perangkat pembelajaran berupa naskah jadi yang digunakan di kelas-kelas pembelajaran. Deseminasi dan distribusi produk jadi berupa naskah jadi dalam pertemuan-pertemuan himpunan profesi dan di jurnal-jurnal. Akhirnya, untuk pelaksanaan jaminan mutu produk jadi tersebut perlu dilakukan kontrol mutu dengan berdasar pada standar mutu yang telah ditentukan.

B. Pembahasan Hasil Penelitian

1. Pembahasan Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan pengembangan perangkat pembelajaran dengan mengadopsi model pengembangan Kemp et al. (1994) telah berhasil mengembangkan perangkat pembelajaran yang diperlukan dalam proses belajar mengajar sains untuk siswa korban bencana di tingkat sekolah menengah. Perangkat pembelajaran yang berhasil dikembangkan adalah; (1) Perangkat Praktikum khusus daur ulang, (2) Rencana Pembelajaran, (3) Lembar Kegiatan Siswa (LKS) dan (4) Instrumen Evaluasi. Perangkat pembelajaran tersebut telah diujicobakan pada siswa di SDN Wojo dan SDN Pangukrejo.

2. Pembahasan Uji Coba Dalam Bentuk Pembelajaran Nyata (*Real Teaching*)

Pelaksanaan penelitian penerapan perangkat pembelajaran pada mata pelajaran sains dilaksanakan pada 2 sekolah mitra yaitu SDN Wojo dan SDN Pangukrejo, yang gurunya mengikuti pelatihan. Kegiatan implementasi ini telah dilakukan dari tanggal 18 Juli 2006 sampai 20 September 2008 dengan durasi 2 kali pertemuan setiap minggu. Setiap kali tatap muka atau penyampaian satu RP dilakukan pengamatan terhadap (1) kemampuan guru dalam mengelola KBM dengan instrumen evaluasi kompetensi guru, (2) Aktivitas guru dan murid dalam pembelajaran, (3) Profil kemampuan siswa, dan (4) kinerja dan sikap siswa dalam pembelajaran siswa selama KBM dengan instrumen yang bersesuaian . Hasil observasi masing-masing aktivitas tersebut disajikan di bawah ini.

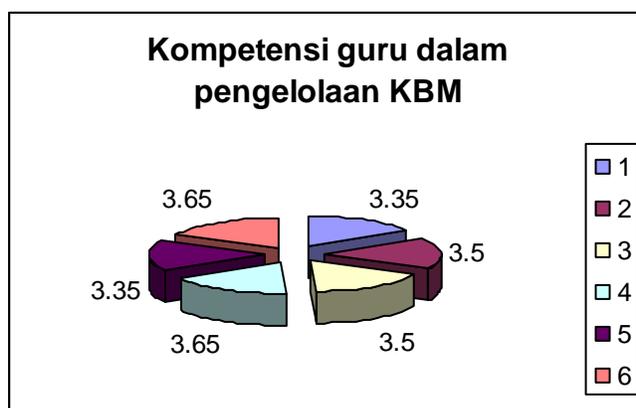
1. Kemampuan Guru dalam Mengelola Pembelajaran

Kemampuan guru mitra dalam mengelola pembelajaran kooperatif difokuskan pada kemampuannya dalam kegiatan: Persiapan Pembelajaran, Pendahuluan, Kegiatan Inti, Penutup, Pengelolaan Waktu, dan Kemampuan guru dalam mengendalikan suasana kelas. Hasil penilaian rata-rata (2 guru) dalam pengelolaan kegiatan belajar mengajar untuk masing-masing Kegiatan Belajar Mengajar secara ringkas dapat dilihat pada Tabel di bawah ini.

Tabel 6. Pengelolaan KBM dalam implementasi perangkat pembelajaran

No	Aspek Yang Diamati	Skor pengamatan tiap pertemuan						Skor Rata-rata	Nilai Kategori
		P1	P2	P3	P4	P5	..		
1	Persiapan	3.25	3.5	3.25	3.5	3.25		3.35	Cukup
2	Pendahuluan	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5		3.5	Baik
3	Kegiatan Inti	3.25	3.75	3.50	3.5	3.5		3.5	Baik
4	Penutup	3.75	3.5	3.25	4.0	3.75		3.65	Baik
5	Pengelolaan waktu	3.25	3.5	3.25	3.5	3.25		3.35	Cukup
6	Suasana kelas	3.5	4.0	3.5	3.75	3.5		3.65	Baik
	Rata-rata	3,42	3,63	3,38	3,63	3,46		3.5	Baik
	Nilai Ketgori	cukup	baik	cukup	baik	cukup		baik	

Dari tabel terlihat bahwa kemampuan guru dalam mengimplementasikan rancangan pembelajaran dan perangkat yang dibuat belum begitu baik hal ini terlihat dari skor yang didapatkan masih ada yang nilainya di bawah 3.5 (cukup). Hal ini tentu saja akan mempengaruhi keberhasilan implementasi dari keseluruhan program penelitian yang dilakukan. Secara ilustratif hasil analisis dari kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran sains dengan perangkat yang dibuat dapat dilihat pada grafik di bawah ini.



Keterangan :

1	Persiapan
2	Pendahuluan
3	Kegiatan Inti
4	Penutup
5	Pengelolaan waktu
6	Suasana kelas

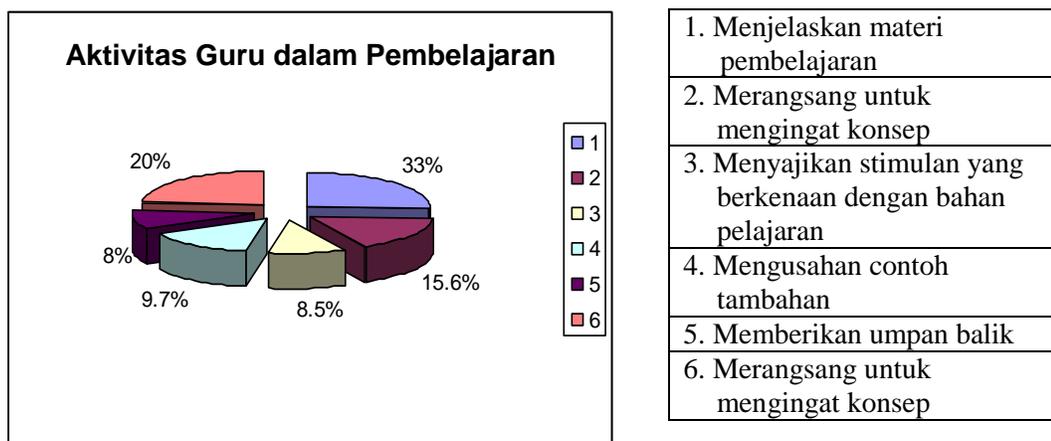
2. Aktivitas Guru dan Siswa dalam Pembelajaran

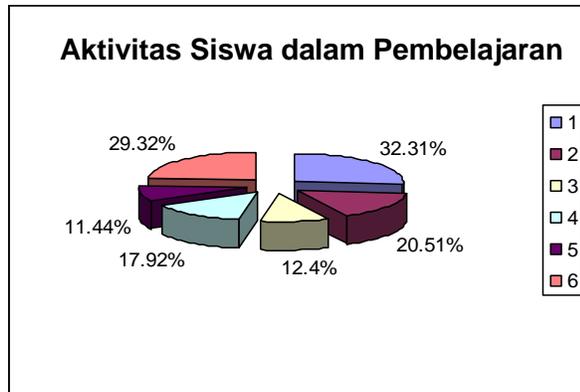
Aktivitas guru dan aktivitas siswa selama kegiatan belajar mengajar dinyatakan dalam prosentase. Hasil analisis secara ringkas dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Prosentase aktivitas Guru dan Aktivitas Siswa dalam Pembelajaran

Aktivitas yang diamati	Persentase Aktivitas (%)					Rerata (%)
	P1	P2	P3	P4	P5	
Aktivitas Guru						
1. Menjelaskan materi pembelajaran	35.5	32.5	30.5	34	32.5	33
2. Merangsang untuk mengingat konsep	15.5	12.5	17	15.5	17.5	15.6
3. Menyajikan stimulan yang berkenaan dengan bahan pelajaran	7.5	10.5	12.5	10.5	7.5	9.7
4. Mengusahan contoh tambahan	21.5	20.5	20	18.5	19.5	20
5. Memberikan umpan balik	7.5	8.5	7	7.5	9.5	8
6. Merangsang untuk mengingat konsep	7.5	10.5	8	9	7.5	8.5
Jumlah	100%	100%	100%	100%	100%	
Aktivitas Murid						
1. Mendengarkan/memperhatikan penjelasan guru atau siswa yang lain	33.11	35.33	27.49	33.44	32.20	32.31
2. Membaca materi ajar, aatau LKS	22.44	18.00	18.85	22.11	21.13	20.51
3. Menuliskan hal yang penting	10.40	11.78	15.71	12.30	11.78	12.4
4. Mengerjakan LKS dalam kelompok	17.56	19.56	16.63	15.66	20.20	17.92
5. Mengajukan pertanyaan	10.37	10.00	16.00	9.47	11.36	11.44
6. Aktif dalam berdiskusi di kelas	6.22	5.33	5.32	7.12	5.33	29.32
Jumlah	100%	100%	100%	100%	100%	

Perbandingan rata-rata persentase aktivitas guru dan aktivitas siswa selama proses belajar mengajar divisualkan pada gambar berikut ini.





1. Mendengarkan/memperhatikan penjelasan guru atau siswa yang lain
2. Membaca materi ajar, atau LKS
3. Menuliskan hal yang penting
4. Mengerjakan LKS dalam kelompok
5. Mengajukan pertanyaan
6. Aktif dalam berdiskusi di kelas

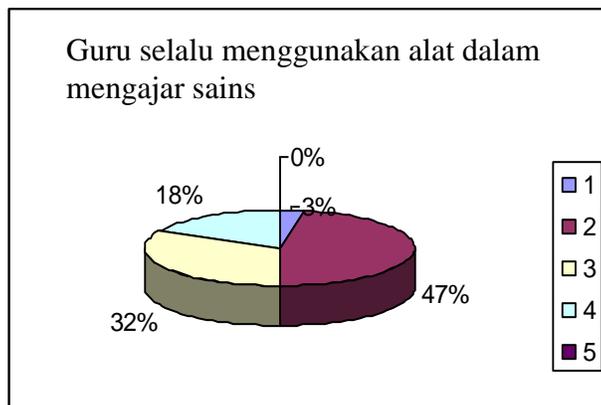
Tabel 7 dan gambar di atas menampilkan prosentase aktivitas guru dan aktivitas siswa yang terjadi selama proses belajar mengajar. Prosentase aktivitas guru berkisar antara 7.5% sampai 35.8%. Aktivitas guru yang paling dominan adalah menjelaskan materi pembelajaran, yaitu 35.5 % dan mengusahakan contoh tambahan 21.5%. Sedangkan aktivitas guru yang paling sedikit adalah memberikan umpan balik 8% dan meerangsang untuk mengingat konsep 8.5 %.

Sedangkan aktivitas siswa didominasi oleh kegiatan Mendengarkan/memperhatikan penjelasan guru atau siswa yang lain 32.1% dan yang paling sedikit adalah mengajukan pertanyaan 11.4 % dan menuliskan hal yang penting 12.4 %.

3. Evaluasi Respon Siswa Terhadap Pembelajaran

Di bawah ini disajikan contoh diagram (selengkapnya ada di lampiran 2) sebagai hasil dari angket mengenai respon siswa terhadap pembelajaran sains menggunakan perangkat pembelajaran yang dibuat oleh pemulung. Kategori dari masing masing item adalah :

1. Tidak Pernah
2. Jarang
3. Kadang-kadang
4. Sering
5. Selalu

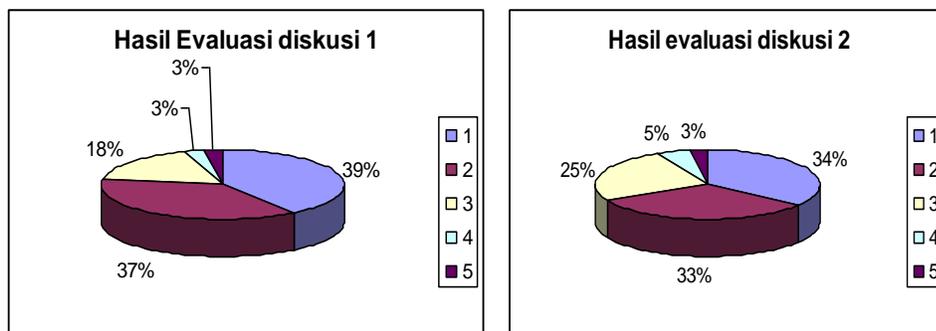


Berdasarkan data dari hasil respon sikap siswa terhadap pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran yang dibuat khusus untuk penanganan darurat bencana terlihat jelas bahwa terdapat peningkatan yang positif dari sikap siswa. Hal ini tentu saja menjadi modal yang sangat signifikan untuk mengembangkan pembelajaran lebih lanjut, karena sikap yang salah satunya terkait dengan motivasi menjadi faktor penentu keberhasilan program.

4. Evaluasi Pelaksanaan Diskusi Siswa

Di bawah ini disajikan digram sebagai hasil dari penilaian aktivitas diskusi siswa dalam pembelajaran sains dengan menggunakan perangkat pembelajaran yang di buat oleh pemulung sebagai alat untuk percobaan atau demonstrasi. Kategori dari masing masing item adalah :

- Nilai 5. Bila siswa berperan aktif dalam diskusi baik bertanya maupun menjawab, serta mampu mengajukan pertanyaan tingkat tinggi dan ada ide-ide baru.
- Nilai 4 Bila siswa berperan aktif dalam diskusi baik bertanya maupun menjawab, serta mampu mengajukan pertanyaan tingkat tinggi tapi tidak ada ide-ide baru.
- Nilai 3 Bila siswa berperan aktif dalam diskusi baik bertanya maupun menjawab, hanya mampu mengajukan pertanyaan tingkat rendah..
- Nilai 2 Bila siswa kurang aktif dalam diskusi , hanya sesekali bertanya
- Nilai 1 Bila siswa pasif dan tidak mengajukan pertanyaan maupun jawaban



Dari grafik di atas jelas sekali bahwa semakin lama aktivitas diskusi siswa semakin baik, mengarah pada keaktifan yang semakin tinggi. Hal ini dapat dicermati dari peningkatan prosentasi aktivitas dari pertemuan satu ke pertemuan berikutnya dimana nilai 1,2 dan 3 semakin berkurang, dan nilai 4 dan 5 bertambah.

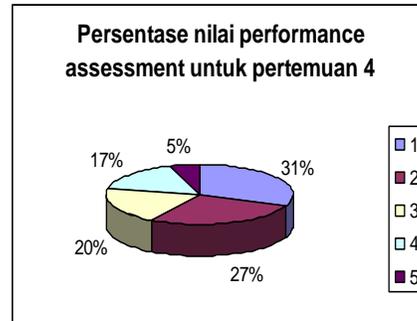
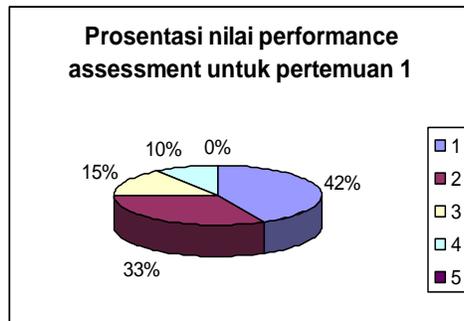
5. Rubrik dalam Pemantauan aktivitas Siswa (*Performance Assessment*)

Untuk mempermudah pengamatan kinerja siswa maka dibuatlah rubrik sebagai berikut :

Skor	Kemampuan/keterampilan yang dinilai Skor	Kemampuan mengorganisasi tugas, kerja, atau kegiatan	Ketepatan melaksanakan tugas
5	siswa mempunyai pemahaman yang jelas tentang maksud tugas yang diberikan.	Ia mampu mengorganisasikan tugas dengan cara yang logis sesuai dengan suruhan yang diberikan.	Siswa mengamati, mengukur, mencatat dan melakukan kegiatan-kegiatan lainnya dengan benar dan aman.
4	siswa membutuhkan sedikit bantuan untuk memahami tujuan kegiatan, tugas atau percobaan.	Ia mampu mengikuti instruksi, tapi membutuhkan beberapa bantuan dalam mengembangkan prosedur kerja/ kegiatan yang logis	Pengamatan, pengukuran, dan hasil kegiatan lainnya pada umumnya memuaskan, tapi masih ada kesalahan dalam ketepatan mencatat atau membahas.
3	siswa membutuhkan bantuan secukupnya untuk memahami tujuan kegiatan, tugas atau percobaan, serta dalam mengorganisasikan kerjanya.	Ia mampu mengikuti tugas/instruksi jika diberikan sejumlah bantuan yang berarti	siswa banyak melakukan kesalahan, baik pencatatan, dan ketepatan dalam pencatatan atau pun hasil kerja lainnya
	siswa banyak bergantung pada bantuan dan dukungan agar mampu	Bantuan tetap dibutuhkan walaupun dalam instruksi yang sederhana.	Banyak pengamatan /unsur-unsur bahasan luput diamati atau tidak

2	memahami tujuan tugas/ kegiatan yang diberikan, dan melakukannya.	Ketidaktepatan dalam pengamatan, pengukuran atau unsur-unsur hasil kerja lainnya.	dicatat/dibahas/dikerjakan.
1	Tidak memahami tujuan kegiatan, tugas atau percobaan yang diberikan serta tidak mampu melaksanakan walaupun dengan bantuan.	siswa tidak mampu mengikuti suruhan/instruksi dari tugas yang diberikan.	Pengamatan, pengukuran atau unsur-unsur hasil kerja lainnya tidak benar atau relevan dengan tugasnya

Berdasarkan rubrik di atas maka di bawah ini disajikan hasil evaluasi menggunakan performance assessment dalam bentuk grafik agar lebih mudah terbacanya.



Dari diagram di atas sangat jelas terjadi peningkatan kemampuan kinerja siswa dari pertemuan ke pertemuan. Hal ini ditunjukkan dengan berkurangnya nilai rendah (1 dan 2) serta bertambahnya nilai tinggi (4 dan 5).

6. Tes Kognitif

Tes ini digunakan untuk melihat tingkat kognitifitas siswa setelah kegiatan pembelajaran dilakukan, disamping itu tes ini penting untuk melihat korelasi antara kinerja dan kognitifnya. Tes kognitif ini terdiri dari 4

perangkat tes Formatif dan 3 tugas terstruktur yang berdasarkan pengujian empirik semuanya layak digunakan. Rata-rata soal dengan tingkat kesukaran yang sedang, hanya 6 soal dengan tingkat kesukaran tinggi dan tiga soal dengan tingkat kesukaran rendah. Hasil lengkap instrumen berupa tes kognitif ini dapat dilihat di lampiran.

Tes hasil belajar produk digunakan untuk mengetahui tingkat penguasaan siswa terhadap materi pelajaran yang diukur dengan menilai kemampuan kognitif dalam pembelajaran. Kemampuan kognitif selanjutnya akan ditinjau secara perorangan yang disebut sebagai ketuntasan perorangan, dan dilihat secara keseluruhan siswa yang mengikuti pelajaran dari awal sampai akhir yang disebut sebagai ketuntasan klasikal.

Rata-rata proporsi jawaban benar siswa terhadap Tes Formatif 1 awal adalah 0.26, dan rata-rata proporsi jawaban benar siswa setelah pembelajaran menggunakan perangkat yang dibuat dengan tiga Tes Formatif berikutnya (Tes formatif 2, 3, dan 4) adalah 0.72. Dengan demikian, terjadi peningkatan rata-rata proporsi jawaban benar siswa sebesar 0.46. Hasil analisis ketuntasan belajar siswa membuktikan, 23 orang siswa atau 88.64% siswa telah tuntas belajarnya, dari 26 orang siswa yang mengikuti kegiatan belajar mengajar Praktek lapangan dan diskusi. Dengan demikian, secara klasikal siswa telah tuntas belajarnya, karena persentase siswa yang telah tuntas belajarnya berada di atas standar ketuntasan yang ditetapkan dalam silabi. Menurut silabi sains, kelas dikatakan tuntas, jika 85% siswa telah tuntas belajarnya, atau 85% siswa mempunyai $p \geq 0.65$.

Ada peningkatan tingkat kognitifitas antara sebelum dan sesudah perlakuan yang dapat dilihat dengan uji beda dengan uji t. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan cukup signifikan untuk meningkatkan tingkat kognitifitas siswa.

7. Korelasi Antara Kinerja dan Kognitifitas

Dalam penelitian ini dapat ditunjukkan suatu hal yang menarik mengenai korelasi antara kinerja dan kognitifitas. Dengan menggunakan

koefisien korelasi Bivariat Kuder-Richardson menggunakan program SPSS terlihat bahwa terdapat korelasi yang kuat antara kinerja dan kognitivitas.

Satu hal penting yang perlu dianalisis untuk penelitian ini adalah koefisien korelasi antara variable tes kognitif, , dan penilaian Kinerja yang berbentuk lembar observasi pengamatan guru. Pengujian dengan korelasi bivariat menunjukkan bahwa dengan taraf signifikansi 0,01 didapatkan:

a). Statitik Deskriptif Korelasi

Pearson Correlation antara Nilai kinerja dan Kognitif 0,791

b). Statistik Nonparametrik Korelasi

Kendal's Correlation antara Nilai kinerja dan Kognitif 0,668

Spearman's Correlation antara Nilai kinerja dan Kognitif 0,807

Dari data di atas jelaslah bahwa koefisien korelasi antara kinerja, dan kognitif ternyata nilainya diatas 0,500. Dengan demikian terdapat korelasi yang kuat antara ketigavariabel itu, artinya siswa yang memiliki nilai kinerja tinggi cenderung nilai kognitif baik.

C. Pelaksanaan Evaluasi Dan Monitoring

Dalam pelaksanaan penelitian tindakan kelas ini, peneliti yang merangkap kolaborator adalah 2 orang, yaitu peneliti yang juga dosen di FMIPA UNY, hal ini dilakukan agar diperoleh data yang valid. Jika ada kekurangan dalam evaluasi dan monitoring maka diadakan cek dan recek melalui, diskusi, catatan evaluator, dan melalui pengamatan lewat hasil rekaman video. Tugas evaluator dan kolaborator mengamati jalannya kegiatan pembelajaran, baik pada proses pembelajaran teori maupun praktek, terutama kegiatan magangnya. Selain itu juga mengamati situasi, lokasi, jumlah siswa yang hadir, lamanya pembelajaran, sikap peneliti (dosen), sikap siswa, repon guru dan siswa dalam memberikan alternatif terhadap permasalahan yang timbul.

Evaluasi juga dilakukan melalui test untuk mengukur peningkatan kognitifnya. Hasil tes lalu diuji dengan uji beda (uji-t). hasilnya menunjukkan bahwa

pemahaman dan kemampuan siswa berbeda antara sebelum dan sesudah dilakukan kegiatan penelitian.

Evaluasi dan monitoring juga dilakukan pada diskusi mengenai perancangan dan pembelajaran menggunakan perangkat yang di buat. Setelah itu hasil kegiatan diskusi dengan guru kemudian dilakukan revisi dan penyesuaian dengan tingkat kemampuan siswa . Hasilnya digunakan untuk memberikan saran, masukan, kritikan, dan penyempurnaan pekerjaan. Pada kegiatan ini evaluator dan kolaborator juga mengamati hambatan-hambatan siswa dalam mengembangkan kemampuannya.

Jika hasil pengukuran kemampuan rendah maka dievaluasi metoda pembelajarannya, yaitu dengan cara diskusi mengenai materi yang sudah dibahas dan dievaluasi program dan manualnya dengan cara penyempurnaan, yang dilakukan adalah dengan penambahan pembahasan teoritis dan melengkapi referensi. Dengan cara ini siswa terbantu dalam pemahaman konsep dan dapat bertukar fikiran mengenai konsep-konsep yang meragukan atau tidak dapat dipahami.

Jika hasil kegiatannya tidak baik maka dilakukan perbaikan pada pelaksanaan pembelajaran berikutnya. Perbaikan ini terutama dalam menganalisis hasil output program web, kemampuan interaktifnya,serta pengulangan *entry* data ketika terdapat kesalahan yang sifatnya teknis, dan lain-lain.

Penyajian hasil penelitian tindakan kelas ini dikelompokkan kedalam dua aspek, yaitu : (1). Keberhasilan proses, dan (2). Keberhasilan produk. Keberhasilan proses yang dimaksud dalam penelitian ini adalah proses pembelajaran dengan menggunakan perangkat yang dibuat (*science equipment*) dengan mengamati perkembangan kemampuan kognitif dan kinerja siswa pada setiap kegiatan. Proses pelaksanaan kegiatan dapat dilihat pada rekaman foto yang disertakan bersama laporan ini. Adapun keberhasilan produk ditandai dengan telah dapat dibuatnya perangkat, pelaksanaan kegiatan pembelajaran, laporan kegiatan praktek dan diskusi, hasil tes kognitif dan performance.

1. Keberhasilan Proses

Keberhasilan proses dalam penelitian ini meliputi tiga hal yaitu keberhasilan proses dalam pemahaman materi Sains , keberhasilan proses dalam

melakukan kegiatan pembelajaran (kinerja), dan keberhasilan proses dalam melakukan kegiatan praktikum yang ditandai dengan kemampuan membuat laporan dan diskusi. Proses pemahaman konsep ditandai dengan frekuensi diskusi dalam kelompok dan catatan kolaborator.

Frekuensi diskusi kelompok terungkap berdasarkan identifikasi awal sebelum diadakan tindakan dengan cara studi kilas balik yaitu jarang dilakukan diskusi mengenai program melalui proses pembelajaran yang diadakan. Setelah diadakan tindakan maka frekuensi diskusi menjadi rata-rata 3 kali yaitu sebelum kegiatan, ketika sedang berlangsung kegiatan dan setelah pelaksanaan kegiatan. Peningkatan frekuensi diskusi ini membantu siswa dalam memahami konsep Sains. Proses catatan kolaborator, sebelum dan sesudah adanya kegiatan jelas terdapat perbedaan karena siswa sebelum dilakukan kegiatan tidak menggunakan magang sedangkan melalui kegiatan ini.

2. Keberhasilan Produk

Indikator keberhasilan produk ditandai dengan : (1) kemampuan guru dalam mengajar sains menggunakan perangkat pembelajaran sains bertambah, (2) kemampuan siswa dalam bidang sains meningkat, (3) siswa memiliki kemampuan kognitif, afektif dan psikomotor melalui kegiatan diskusi dan praktikum, dan (4) guru mampu mengembangkan pembelajaran dengan menggunakan media alternatif lainnya.

Butir (1) kemampuan guru dalam mengajar sains menggunakan perangkat pembelajaran yang aplikatif bertambah dapat dilihat dari rekaman kegiatan dan diskusi antara kolaborator dengan guru yang bersangkutan. Peningkatan kemampuan guru ini memang mudah diprediksi karena sebelumnya guru tidak melakukan proses pembelajaran menggunakan program ini.

Butir (2) kemampuan siswa dalam penggunaan media pembelajaran meningkat, indikatornya dapat dilihat dari hasil laporan siswa, diskusi dengan kolaborator dan guru, serta data berupa rekaman foto pelaksanaan kegiatan. Kemampuan ini dapat terlihat pula dari kemampuan siswa dalam menganalisis

data hasil kegiatan. Pada awalnya siswa belum melakukan diskusi dan praktikum, tetapi setelah kegiatan ini siswa mendapatkan pengalaman mengikuti proses kegiatan.

Butir (3) Siswa memiliki kemampuan kognitif, afektif dan psikomotor melalui kegiatan diskusi dan praktek lapangan, pada dasarnya memiliki indikator yang sama dengan butir (2) di atas. Sedangkan (4) guru mampu mengembangkan pembelajaran dengan menggunakan media alternatif lainnya, indikatornya dapat dilihat dari hasil wawancara, diskusi dan kolaborasi antara peneliti dan guru.

Selanjutnya dalam pelaksanaan ujicoba tahun pertama penelitian ini, peneliti yang merangkap kolaborator adalah 2 orang, yaitu peneliti yang juga dosen di FMIPA UNY, hal ini dilakukan agar diperoleh data yang valid. Jika ada kekurangan dalam evaluasi dan monitoring maka diadakan cek dan recek melalui diskusi, catatan evaluator, dan melalui pengamatan lewat hasil rekaman video. Tugas evaluator dan kolaborator mengamati jalannya kegiatan pembelajaran, baik pada proses pembelajaran teori maupun praktek, terutama kegiatan magangnya. Selain itu juga mengamati situasi, lokasi, jumlah siswa yang hadir, lamanya pembelajaran, sikap peneliti (dosen), sikap siswa, repon guru dan siswa dalam memberikan alternatif terhadap permasalahan yang timbul.

Evaluasi dan monitoring dilakukan pada diskusi mengenai perancangan dan pembelajaran menggunakan perangkat yang di buat. Setelah itu hasil kegiatan diskusi dengan guru kemudian dilakukan revisi dan penyesuaian dengan tingkat kemampuan siswa. Hasilnya digunakan untuk memberikan saran, masukan, kritikan, dan penyempurnaan pekerjaan. Pada kegiatan ini evaluator dan kolaborator juga mengamati hambatan-hambatan siswa dalam mengembangkan kemampuannya.

Jika hasil pengukuran kemampuan rendah maka dievaluasi metoda pembelajarannya, yaitu dengan cara diskusi mengenai materi yang sudah dibahas dan dievaluasi program dan manualnya dengan cara penyempurnaan, yang dilakukan adalah dengan penambahan pembahasan teoritis dan melengkapi referensi. Dengan cara ini siswa terbantu dalam pemahaman konsep dan dapat

bertukar pikiran mengenai konsep-konsep yang meragukan atau tidak dapat dipahami.

Jika hasil kegiatannya tidak baik maka dilakukan perbaikan pada pelaksanaan pembelajaran berikutnya. Perbaikan ini terutama dalam menganalisis hasil output program web, kemampuan interaktifnya, serta pengulangan *entry* data ketika terdapat kesalahan yang sifatnya teknis, dan lain-lain.

Penyajian hasil penelitian tindakan kelas ini dikelompokkan kedalam dua aspek, yaitu : (1). Keberhasilan proses, dan (2). Keberhasilan produk. Keberhasilan proses yang dimaksud dalam penelitian ini adalah proses pembelajaran dengan menggunakan perangkat yang dibuat (*science equipment*) dengan mengamati perkembangan kemampuan kognitif dan kinerja siswa pada setiap kegiatan. Proses pelaksanaan kegiatan dapat dilihat pada rekaman foto yang disertakan bersama laporan ini. Adapun keberhasilan produk ditandai dengan telah dapat dibuatnya perangkat, pelaksanaan kegiatan pembelajaran, laporan kegiatan praktek dan diskusi, hasil tes kognitif dan performance.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Hasil penelitian tahun pertama telah dapat mengembangkan perangkat pembelajaran sebagai berikut; (1) Perangkat Praktikum khusus daur ulang, (2) Rencana Pembelajaran, (3) Lembar Kegiatan Siswa (LKS) dan (4) Instrumen Evaluasi. Perangkat pembelajaran tersebut telah diujicobakan pada siswa di SDN Wojo dan SDN Pangukrejo. Hal ini sesuai dengan tujuan khusus dari penelitian yang berkaitan dengan tujuan *ketiga* dan *kelima* yaitu, mengembangkan media pembelajaran dengan memanfaatkan barang bekas atau limbah plastik dan logam yang mudah di dapat di daerah pasca bencana, dan menghasilkan modul pembelajaran berbasis *fun learning* dengan memanfaatkan media dari limbah plastik dan logam. Dengan demikian rancangan ini dapat diterapkan sesuai dengan tujuan *kedua* yaitu, mengembangkan strategi belajar mengajar dengan pendekatan *fun learning* , dalam upaya meningkatkan ketahanan mental dan motivasi belajar siswa pasca bencana yang selanjutnya disertai dengan terealisasinya tujuan penelitian *pertama* yaitu, mengembangkan pembelajaran tentang deteksi dini dan resiko kebencanaan yang diintegrasikan dalam mata pelajaran sains di sekolah dasar wilayah bencana.

Selanjutnya yang akan direalisasikan pada kegiatan penelitian tahun kedua adalah; (1). Mengembangkan model evaluasi proses dan produk pembelajaran sains untuk siswa sekolah dasar pasca bencana, (2). Melakukan analisis secara terintegrasi yang melibatkan berbagai variabel yang mempengaruhi keberhasilan belajar baik yang berupa variabel manifes maupun variabel latent dengan menggunakan model persamaan struktural (SEM). Karena itu penelitian ini pada bersifat eksplanatoris sehingga dilakukan analisis jalur untuk beberapa variabel penelitian. Dan dalam rangka pengembangan model metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan *four-D Models* (*Define, Design, Develop, and*

Deseminate). Sedangkan analisis statistika untuk melihat hubungan antar variabel baik yang *measurable* maupun yang bersifat *latent* dalam penelitian ini digunakan model persamaan structural dengan analisis jalur dan analisis konfirmatory, dengan menggunakan model persamaan struktural.

Adapun beberapa hasil yang dicapai pada penelitian tahun pertama ini diantaranya adalah :

1. Perangkat pembelajaran berhasil dikembangkan dan mendukung kualitas proses dan kualitas hasil belajar mengajar sains.
2. Guru pengampu mampu melakukan keseluruhan aspek dalam sintaks pembelajaran seperti yang telah dirancang bersama dengan tim peneliti.
3. Aktivitas guru didominasi dengan kegiatan mengelola KBM sesuai dengan rancangan penelitian, mendorong atau melatih siswa kemandirian aktif.
4. Akitivitas siswa didominasi dengan kegiatan menggunakan perangkat pembelajaran, praktek lapangan , dan diskusi yang relevan, dan aktivitas berlatih melakukan kemandirian aktif. Aktivitas berlatih kemandirian aktif meningkat seiring dengan tingginya persentase aktivitas guru dalam melatih keterampilan tersebut pada siswa.
5. Kemandirian aktif yang dominan dilakukan oleh siswa adalah keterampilan melakukan pengamatan dan berbagi tugas dalam kelompok untuk menyelesaikan tugas-tugas kelompok.
6. Pada umumnya siswa menyatakan senang dan baru terhadap perangkat pembelajaran dan model pembelajaran yang telah dikembangkan oleh peneliti, sehingga siswa berminat untuk mengikuti pembelajaran sains berikutnya seperti yang telah mereka ikuti.
7. Guru sains menganggap media pembelajaran yang telah dikembangkan peneliti cukup membantu dan sangat bermanfaat dalam proses belajar mengajar sains.
8. Proses belajar mengajar yang menerapkan perangkat pembelajaran dengan perangkat pembelajaran yang dibuat khusus untuk situasi pasca

bencana dapat meningkatkan proporsi jawaban benar siswa. Untuk tes formatif sebesar 0.46, dan proses meningkat sebesar 0.78.

Namun demikian masih diperlukan waktu cukup lama untuk semakin mematangkan pencapaian tujuan itu karena konsep utamanya yaitu pembelajaran *fun learning* baru dapat dicapai melalui pengembangan yang kontinyu dan diperbaiki tahun berikutnya.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas masih ditemukan beberapa kelemahan dalam kegiatan penelitian ini. Oleh karena itu perlu dilakukan refleksi sebagai umpan balik perencanaan tindakan penelitian tahun berikutnya. Variasi media pembelajaran yang telah berhasil di buat masih belum mampu memenuhi kebutuhan sekolah karena begitu banyaknya konsep sains yang memerlukan alat demonstrasi atau alat untuk eksperimen. Namun keterbatasan dana dan waktu menyebabkan peneliti pada tahun pertama ini lebih memfokuskan pada alat-alat yang lebih mudah membuatnya.

Perlunya keterlibatan pihak Dinas Pendidikan di tingkat Kabupaten/Kota dalam pembinaan dan Departemen Pendidikan Nasional, yang sebetulnya sangat membutuhkan pengembangan semacam penelitian ini. Diharapkan publikasi dari alat-alat yang ada dan sosialisasi yang direncanakan oleh tim peneliti pada tahun-tahun berikutnya bisa lebih intensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Amien, M. 1987. *Pendidikan Science*. Yogyakarta: FKIE IKIP.
- Arends, R. 1997. *Classroom Instruction and Management*. New York: McGraw-Hill Companies.
- Ashman, A. & Elkins, J. (1994). *Educating Children with Special Needs*. New York: Prentice Hall.
- Baker, E.T. (1994). *Metaanalysis evidence for non-inclusive educational practices*. Disertasi, Temple University.
- Baker, E.T., Wang, M.C. & Walberg, H.J. (194/1995). The effects of inclusion on learning. *Educational Leadership*. 52(4) 33-35.
- Bodner, George M. 1986. *Constructivism A Theory of Knowledge*. Purdue University. *Journal of Chemical Education* Vol. 63 No. 10.
- Borich, G.D. 1994. *Observation Skills for Effective Teaching*. New York: Mcmillan Publishing Company.
- Carlberg, C. & Kavale, K. (The efficacy of special class vs regular class placement for exceptional children: a metaanalysis. *The Journal of Special Education*. 14, 295-305.
- Carin, A.A. 1993. *Teaching Modern Science*. New York: Mcmillan Publishing Company.
- Cennamo, K. and Kalk, D. (2005). *Real World Instructional Design*. From Thompson Learning. Available at UT-Coop and. www.Amazon.com
- Dahar, R.W. 1986. *Interaksi Belajar Mengajar IPA*. Jakarta UT.
- De Vries and Betty Zan. (1994). *Moral Classroom, Moral Children. Creating a Constructivist Atmosphere in Early Education*. Teachers College Columbia University.
- Dillon, William R, Matthew Goldstein (1984), *Multivariate Analysis*, John Wiley and Sons, Canada
- Edge, J. 1992. *Cooperative Development*. Harlow: Longman.
- Fish, D. 1989. *Learning through practice in Initial Teacher Training*. London. Kogan Page.

- Kemp, J.E., Morrison, G.R., Ross, S.M. 1994. *Designing Learning in the Science Classroom*. New York: Glencoe Macmillan/Mc.Graw-Hill.
- Kolb, D.A. 1984. *Experiential Learning*. Englewood Clifts, N.J: Prentice Hall.
- Mulyono Abdulrahman (2003). *Landasan Pendidikan Sekolah rawan bencana dan Implikasinya dalam Penyelenggaraan LPTK*. Makalah disajikan dalam pelatihan penulisan buku ajar bagi dosen jurusan PLB yang diselenggarakan oleh Ditjen Dikti. Yogyakarta, 26 Agustus 2002.
- Nunan, D. 1989. *Designing Task for the Communicative Classroom*. Cambridge: Cambridge University Press.
- O'Neil, J. (1994/1995). *Can inclusion work? A Conversation with James Kauffman and Mara Sapon-Shevin*. *Educational Leadership*. 52 (4) 7-11.
- Richards, J.C. 1981. *Towards Reflective Teaching*. *The Teacher Trainer* 5/3.
- Richards, J.C., J. Platt, and H. Platt. 1992. *Longman Dictionary of Language Teaching and Applied Linguistics*. Longman.
- O'Neil, J. (1994/1995). *Can inclusion work? A Conversation with James Kauffman and Mara Sapon-Shevin*. *Educational Leadership*. 52 (4) 7-11.
- Stainback, W. & Sianback, S. (1990). *Support Networks for Inclusive Schooling: Independent Integrated Education*. Baltimore: Paul H. Brooks.
- Staub, D. & Peck, C.A. (1994/1995). *What are the outcomes for nondisabled students?* *Educational Leadership*. 52 (4) 36-40.
- Undang-undang Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- UNESCO (1994). *The Salamanca Statement and Framework for Action on Special Needs Education*. Paris: Author.
- Ur, P. 1996. *A Course in Language Teaching Practice and Theory*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Vaughn, S., Bos, C.S. & Schumn, J.S. (2000). *Teaching Exceptional, Diverse, and at Risk Students in the General Educational Classroom*. Boston: Allyn Bacon.
- Wallace, M.J. 1991. *Training Foreign Language Teachers*. Cambridge: Cambridge University Press.

Warnock, H.M.(1978). *Special Educational Needs: Report of the Committee of Enquiry into the Education of Handicapped Young People*. London: Her Majesty's Stationary Office

Webmaster (2004). Kebijakan Pedoman Pengembangan Profesi Guru SMK. <http://Www.Dikdasmen.Depdiknas.Go.Id/Html/Tendik/Tendik-Kebijakan>

_____ (2003). Mengenal Pendidikan Sekolah rawan bencana.
<Http://Www.Ditplb.Or.Id>

Williams, M. 1989. *Processing in Teacher Training*. University of Exeter. Unpublished.

Wright, T. 1987. *Roles of Teachers and Learners*. Oxford: Oxford University Press.

LAMPIRAN

1. Instrumen Penelitian

ANGKET RESPON SISWA TERHADAP PEMBELAJARAN SAINS

Nama :

Berilah tanda (√) pada kolom yang sesuai dengan jawaban anda.

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

TS : Tidak Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju.

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
1	Saya merasa senang selama mengikuti pembelajaran sains dengan metode pembelajaran pembelajaran sains dengan pendekatan fun learning.				
2	Menurut saya, metode pembelajaran pembelajaran sains dengan pendekatan fun learning merupakan metode pembelajaran yang menyenangkan.				
o3	Saya merasa senang terhadap materi pembelajaran, lembar kegiatan mahasiswa, kuis/soal dan suasana kelas.				
4	Di dalam kelas, saya bertanya kepada guru apabila ada bagian yang belum jelas.				
5	Saya memberikan tanggapan terhadap masalah yang disampaikan oleh guru.				
6	Saya melakukan percobaan sesuai dengan langkah kerja yang ada.				
7	Saya juga ikut mencoba alat percobaan yang digunakan dan mengamati hasil percobaan.				
8	Saya menggunakan alat-alat percobaan dengan benar dan melakukan penelitian dengan benar.				
9	Dalam mengisi data, saya benar-benar tahu data hasil percobaannya.				
10	Pada saat belajar di dalam kelompok, saya bersedia bekerja sama untuk menyelesaikan tugas.				
11	Pada saat diskusi, saya aktif dalam menyampaikan pendapat.				
12	Saya membantu teman lain yang kesulitan memahami materi dalam pembelajaran sains.				
13	Saya merasa senang, jika dapat membantu teman kelompok dalam menyelesaikan tugas.				
14	Di dalam menyelesaikan tugas kelompok, saya senang jika kelompok saya dapat menyelesaikan tugas lebih awal.				
15	Saya memiliki keberanian untuk bertanya pada teman satu kelompok, jika ada hal-hal yang menurut saya kurang jelas.				
16	Di dalam mengerjakan tugas kelompok, saya senang jika teman satu kelompok juga aktif dalam berdiskusi.				
17	Saya merasa senang bila mendengarkan pendapat teman satu kelompok.				
18	Saya senang memuji teman satu kelompok yang telah bekerja baik untuk kelompok saya.				
19	Saya senang sekali jika bisa menyimpulkan hasil pembelajaran dan membuat ringkasan.				
20	Saya mengerjakan soal test dan kuis secara mandiri				

ANGKET

Angket di bawah ini digunakan untuk mengetahui pendapat anda tentang pelaksanaan kegiatan pelatihan yang telah anda ikuti

Keterangan : 1. Sangat kurang 4. Baik
 2. Kurang 5. Baik sekali
 3. Cukup

Contoh : Kemanfaatan dari media yang dibuat : 1 2 3 4 X5
 Berarti jawaban anda kemanfaatan dari media yang di buat *Baik*

Berilah tanda silang X pada salah satu alternatif jawaban sesuai dengan pendapat anda !

No.	APEK YANG DIAMATI	SKALA PENGAMATAN				
		1	2	3	4	5
1	Ketertarikan anda dalam menggunakan media dalam pelatihan ini					
2	Keinginan untuk melaksanakan terus kegiatan pembelajaran menggunakan media seperti ini					
3	Kemudahan cara menggunakan media dari daur ulang limbah rumah tangga ini					
4	Kesesuaian dengan kurikulum yang digunakan					
5	Kejelasan tujuan penggunaan media					
6	Metoda pelatihan yang digunakan					
7	LKS yang digunakan					
8	Media yang digunakan					
9	Manfaat yang dirasakan secara teoritik					
10	Manfaat yang dirasakan secara praktis					
11	Kejelasan pemberian materi oleh tim pelatih					
12	Umpan balik terhadap tugas yang diberikan					
13	Keterkaitan antara aspek teoritik dan praktis					
14	Keterkaitan materi pelajaran dengan teknologi pembelajaran					
15	Kesempatan untuk menuangkan ide					

16. Adakah pengalaman menarik ketika melakukan percobaan menggunakan media ini ? Kalau ada mohon dituliskan !

17. Apa rencana anda untuk pengembangan lebih lanjut dari kegiatan pelatihan ini ?

18. Sebutkanlah kendala-kendala yang dihadapi dalam kegiatan pelatihan media ini !

19. Adakah perubahan motivasi anda dalam mengikuti pelatihan ini ? Kalau ada tolong diberikan contohnya!

20. Adakah dukungan dari pihak sekolah dalam melaksanakan pelatihan ini? Kalau ada dukungan seperti apa? Sebutkan!

LEMBAR OBSERVASI KEGIATAN PEMBELAJARAN

Petunjuk:

1. Berilah tanda ceklist (√) pada indikator yang sesuai dalam kegiatan pembelajaran.

Indikator Yang Diobservasi	Beri Tanda Ceklist
A. KETERLAKSANAAN RENCANA PEMBELAJARAN	
1. Menuliskan atau menyampaikan terlebih dahulu topik materi yang akan disampaikan pada awal pembelajaran
2. Memberikan motivasi pada awal pembelajaran dengan pertanyaan produktif.
3. Strategi/metode yang digunakan pada waktu pembelajaran sesuai dengan yang direncanakan.
4. Bahan belajar yang disajikan sesuai dengan langkah – langkah yang direncanakan.
5. Menggunakan media pembelajaran sesuai dengan yang direncanakan.
6. Cermat dalam pemanfaatan waktu.
7. Guru melakukan pembimbingan pada waktu kegiatan percobaan.
8. Guru memimpin dan membimbing siswa pada saat kegiatan diskusi.
9. Penggunaan volume suara, intonasi dan bahasa yang baik
10. Melakukan kegiatan tindak lanjut bagi siswa untuk pematapan materi yang baru disampaikan.
B. KETERLAKSANAAN LEMBAR KEGIATAN SISWA	
1. Guru atau siswa sudah menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan pada waktu percobaan.
2. Guru melakukan demonstrasi pada waktu pembelajaran.
3. Siswa memperhatikan Guru pada waktu melakukan demonstrasi percobaan.
4. Siswa melaksanakan kegiatan percobaan dengan mengikuti langkah-langkah yang dituntun di LKS
5. Siswa tidak banyak bertanya tentang langkah-langkah pengerjaan percobaan karena pada LKS sudah tertuntun dengan jelas.
6. Percobaan bisa terlaksana dengan baik tanpa hambatan.
Kalau ada hambatan, tolong sebutkan:	
a.
b.
c.
d.

Indikator Yang Diobservasi	Beri Tanda Ceklist
<p>C. PENGGUNAAN MEDIA/ALAT DAN BAHAN</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Media atau alat yang digunakan untuk membahas konsep sudah tepat 2. Media/alat percobaan aman bagi siswa 3. Siswa tidak mengalami kesulitan dalam menggunakan media/alat percobaan. 4. Cukup mudah untuk memperoleh alat dan bahan untuk membuat media yang digunakan pada konsep ini. Kalau tidak, alat/bahan apa yang sulit, sebutkan: <ol style="list-style-type: none"> a. b. c. 	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>D. EVALUASI</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Frekuensi Guru dalam mengajukan pertanyaan produktif untuk membimbing siswa kepada penemuan konsep: <ol style="list-style-type: none"> a. Banyak b. Ada c. Tidak ada 2 Distribusi pertanyaan produktif yang diajukan <ol style="list-style-type: none"> a. Di awal saja b. Di tengah saja c. Di akhir saja d. Di seluruh pembelajaran. 3. Guru mengadakan evaluasi pada akhir pertemuan dengan soal-soal keterampilan proses. 	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>E. KETERLIBATAN SISWA DALAM PEMBELAJARAN</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Siswa aktif mempersiapkan kegiatan percobaan. 2 Siswa aktif melaksanakan percobaan. 3 Siswa melakukan pengamatan dengan tekun dan teliti. 4 Siswa aktif mencatat hasil pengamatan. 5 Siswa mendiskusikan hasil pengamatan dengan teman sekelompok. 6 Siswa mendiskusikan hasil pengamatan dengan kelompok lain. 7 Siswa aktif bertanya pada Guru. 	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

Yogyakarta, 2008
Observer

()

Format Penilaian Kinerja

Rubrik 1: rubrik ini digunakan sebagai acuan untuk menilai kinerja siswa pada waktu mengerjakan tugas tugas dan kerja ilmiah

Skor	Kemampuan/keterampilan yang dinilai Skor	Kemampuan mengorganisasi tugas, kerja, atau kegiatan	Ketepatan melaksanakan tugas
5	Siswa mempunyai pemahaman yang jelas tentang maksud tugas yang diberikan.	Ia mampu mengorganisasikan tugas dengan cara yang logis sesuai dengan suruhan yang diberikan.	siswa mengamati, mengukur, mencatat dan melakukan kegiatan-kegiatan lainnya dengan benar dan aman.
4	Siswa membutuhkan sedikit bantuan untuk memahami tujuan kegiatan, tugas atau percobaan.	Ia mampu mengikuti instruksi, tapi membutuhkan beberapa bantuan dalam mengembangkan prosedur kerja/ kegiatan yang logis	Pengamatan, pengukuran, dan hasil kegiatan lainnya pada umumnya memuaskan, tapi masih ada kesalahan dalam ketepatan mencatat atau membahas.
3	Siswa membutuhkan bantuan secukupnya untuk memahami tujuan kegiatan, tugas atau percobaan, serta dalam mengorganisasikan kerjanya.	Ia mampu mengikuti tugas/instruksi jika diberikan sejumlah bantuan yang berarti	Siswa banyak melakukan kesalahan, baik pencatatan, dan ketepatan dalam pencatatan atau pun hasil kerja lainnya
2	Siswa banyak bergantung pada bantuan dan dukungan agar mampu memahami tujuan tugas/ kegiatan yang diberikan, dan melakukannya.	Bantuan tetap dibutuhkan walaupun dalam instruksi yang sederhana. Ketidaktepatan dalam pengamatan, pengukuran atau unsur-unsur hasil kerja lainnya.	Banyak pengamatan /unsur-unsur bahasan luput diamati atau tidak dicatat/dibahas/dikerjakan.
1	Tidak memahami tujuan kegiatan, tugas atau percobaan yang diberikan serta tidak mampu melaksanakan walaupun dengan bantuan.	Siswa tidak mampu mengikuti suruhan/instruksi dari tugas yang diberikan.	Pengamatan, pengukuran atau unsur-unsur hasil kerja lainnya tidak benar atau relevan dengan tugasnya

Rubrik 2 : digunakan untuk menilai kegiatan diskusi

Nilai 5 : Bila siswa berperan aktif dalam diskusi baik bertanya maupun menjawab, mampu mengajukan pertanyaan tingkat tinggi dan ide-ide baru.

Nilai 4 : Siswa aktif dalam diskusi baik bertanya maupun menjawab mampu mengajukan pertanyaan tingkat tinggi tapi tidak ada ide baru.

Nilai 3 : Siswa aktif dalam diskusi baik bertanya maupun menjawab, mampu mengajukan pertanyaan tingkat rendah

Nilai 2 : Siswa kurang aktif dalam diskusi hanya sesekali bertanya

Nilai 1 : siswa pasif dan tidak mengajukan pertanyaan maupun memberikan jawaban

Lembar Penilaian Kinerja Sains

No	NIS	Nama Siswa	Tugas					Kerja Ilmiah					Diskusi						
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			
21																			
22																			
23																			
24																			
25																			
26																			
27																			
28																			
29																			
30																			
31																			
32																			
33																			
34																			
35																			
36																			
37																			
41																			
42																			

LAMPIRAN

1. DUKUNGAN PADA PELAKSANAAN PENELITIAN

- 1.1. Dukungan aktif yang sedang berjalan :
Laboratorium Pengembangan Perangkat Pembelajaran dan Evaluasi Sains (LP3ES)
- 1.2. Dukungan yang sedang dalam tahap pertimbangan : Ditjen Dikdasmen
- 1.3. Proposal yang sedang direncanakan atau dalam tahap persiapan : Tidak Ada

2. SARANA DAN PRASARANA

Nama Laboratorium : Bengkel Kerja (Workshop) Jurusan Fisika FMIPA UNY

- Alat yang tersedia :
1. Mesin Bubut
 2. Las Listrik
 3. Tol Set Lengkap
 4. Perlengkapan Tukang Lengkap
 5. Gergaji Listrik
 6. Gerinda Listrik
 7. Bor listrik
 8. Perlengkapan Lain

Alat alat tersebut digunakan untuk membuat perangkat pembelajaran yang telah di desain sebelumnya.

3. BIOGRAFI/DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENELITI

BIODATA PENELITI UTAMA

Nama Lengkap : Drs. Suyoso,M.Si.
Tempat/Tanggal Lahir : Klaten / 10 Juni 1953
Jenis Kelamin : Laki-laki
Bidang keahlian : Listrik Magnet
Kantor/Unit Kerja : FMIPA / Universitas Negeri Yogyakarta
Alamat kantor : Karangmalang, Depok, Sleman.
Kota : Yogyakarta Kode Pos : 55281
Telepon : (0274) 586168 Psw.217
Faksimile : (0274) 565500
E-Mail : suyoso_fmipa@telkom.net

Alamat Rumah : Jl.Tongkol V/05 Perumahan Minomartani Sleman
Kota : Yogyakarta Kode Pos : 55281
Telepon : -----
:

Pendidikan (S1 ke atas)

No	Perguruan Tinggi	Kota dan Negara	Tahun Lulus	Bidang Studi
1.	S1 (IKIP)	Semarang / Indonesia	1993	Pendidikan Fisika
2.	S2 (UGM)	Yogyakarta/Indonesia	1997	Fisika

Pengalaman Riset

- Judul Riset : Penentuan Konstante Boltzman dan Energi Celah semikonduktor Pada Transistor Silikon dengan konfigurasi Basis Bersama
Kedudukan : Ketua
Tahun : 1998
- Judul Riset : Strategi Kerja-Diskusi-Kerja Untuk Optimalisasi Pembelajaran Fisika Di SMU Negeri 4 Yogyakarta
Kedudukan : Anggota
Tahun : 2000
- Judul Riset : Penguian Frekuensi Alamiah Dua Bandul Digandeng Pegas
Kedudukan : Anggota
Tahun : 2002
- Judul Riset : Koordinasi Keembagaan dalam bentuk Outdoor Activity antara LPTK dengan Industri terkait untuk

- meningkatkan Literasi Sains dan Teknologi dalam Pembelajaran Pengolahan Limbah
- Kedudukan : Ketua
Tahun : 2003
5. Judul Riset : Pengembangan Authentic Assessment Dalam Pembelajaran Fisika Dasar Yang Berorientasi Pada Life Skill dengan Metode Creative Learning
- Kedudukan : Ketua
Tahun : 2004
6. Judul Riset : Pemanfaatan Teknologi Informasi (TI) Untuk reduksi Miskonsepsi Dan Peningkatan Kemampuan Proses sains melalui Eksperimen Virtual Interaktif Pada Mata Kuliah Fisika Dasar
- Kedudukan : Anggota
Tahun : 2005
7. Judul Riset : Pemanfaatan Sistem E-Learning Dengan Pendekatan Problem-Based Learning (PBL) Untuk Mengembangkan Model Kemandirian Aktif Dalam Mata Kuliah Fisika Dasar
- Kedudukan : Ketua
Tahun : 2005

Publikasi

1. Judul Karya : Tantangan Perguruan Tinggi Terhadap Pengaruh Teknologi Informasi Era Abad XXI
- Jurnal / Majalah / Makalah : Majalah
Tahun : 1998
2. Judul Karya : Memahami Hakekat Science Sebagai Upaya Membangun Berpikir Terbuka
- Jurnal / Majalah / Makalah : Majalah
Tahun : 1999

Yogyakarta, 15 Oktober 2008

Suyoso, MSi

ANGGOTA PENELITI 1

Nama Lengkap : Drs. Juli Astono, M.Si.
Pangkat/Golongan/ NIP : Penata Tk.I /IIIId/ 13141 085
Tempat / Tanggal lahir : Kudus , 3 Juli 1958
Jenis Kelamin : Laki-laki
Bidang keahlian : Mekanika
Kantor/Unit Kerja : FMIPA / Universitas Negeri Yogyakarta
Alamat kantor : Karangmalang, Depok, Sleman. DIY
Kode Pos : 55281
Telepon : (0274) 586168 Psw.365
Faksimile : (0274) 550847
E-Mail : Juliastono @ telkom.net

Alamat Rumah : Sambirejo, Condong Catur, Depok, Sleman
Kode Pos : 55281
Telepon : 0274 883527
HP : 0815 680 3372

Pendidikan :

No	Perguruan Tinggi	Kota dan Negara	Tahun Lulus	Bidang Studi
1.	S1 (IKIP)	Yogyakarta/ Indonesia	1984	Pendidikan Fisika
2.	S2 (UGM)	Yogyakarta/ Indonesia	1994	Fisika

Karya ilmiah :

- (1). Analisis Numerik Distribusi Potensial Listrik Pada bahan Dielektrik Berbentuk Setengah Bola, Thesisi S2, FPS UGM
- (2). Pengujian Konstanta Boltzmann dan Energi Selapita Pada Transistor Silikon, Penelitian IKIP Yogyakarta, 1998.
- (3). Konservasi, Diversifikasi dan Peningkatan Efisiensi Untuk Mengantisipasi Krisis Energi, Journal CP IKIP Yogyakarta, 1998
- (4). Pemanfaatan Perangkat Lunak Sistem Komputerisasi Untuk Mencapai Keterkaitan Komplementer Antara Materi Proses Pembelajaran Virtual dan Riel Dalam Upaya Peningkatan Pembelajaran Fisika Dasar , RII-Batch IV Ditjen Dikti 1999

- (5). Optimalisasi Science Equipment Bantuan Proyek PGSM Ditjen Dikti (WB-Loan) Untuk Peningkatan Kualitas Pembelajaran Fisika Di SMU Mitra , PTK-Batch III Ditjen Dikti 2000
- (6). Optimalisasi Science Equipment Bantuan JICA Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Praktikum Fisika dasar Di FMIPA UNY, Fakultas 2001
- (7). Pengujian Limbah, Modifikasi Model, dan Pembuatan Sistem Pengolahan Limbah Dalam Bentuk Kemitraan Dengan Industri Tempe Bungkus, BBI Ditjen Dikti 2002.
- (8). Peningkatan Kualitas Pembelajaran Fisika Lingkungan Melalui Kemitraan Dengan Industri Kecil Dalam Pengolahan Limbah Sebagai Praktikum Lapangan. RII Ditjen Dikti 2002
- (9). Pengujian Periode Osilasi Linear Dua Bandul Digandeng Pegas, Fakultas 2003
- (10). Perancangan Dan Modifikasi *Science Equipment* Berbasis *Quantum Learning* Untuk Guru *Science* Di Sekolah Dasar, BBI,Ditjen Dikti 2003
- (11). Penentuan Orientasi Speaker Enclosure Sebagai Penunjang Akustik Ruang Pertemuan 104 Laboratorium Pendidikan Fisika Fmipa Uny, Fakultas, 2003
- (12). Daur Ulang Limbah Plastik Dan Logam Untuk Pengembangan Science Equipment Suatu Upaya Pemberdayaan Masyarakat Pemulung Dalam Bentuk Kemitraan Sekolah Dan Masyarakat Tahap I, Hibah Besaing PT, 2004
- (13). Antisipasi Kurikulum Berbasis Kompetensi Melalui Pengembangan Wirausaha Olah Data Dan Analisis Statistik Sebagai Bisnis Jasa Yang Prospektif, BBI, 2004
- (14). Pemanfaatan Teknologi Informasi (TI) untuk Mereduksi Miskonsepsi dan Meningkatkan Kemampuan Proses Sains Melalui Eksperimen Virtual Interaktif Pada Matakuliah Fisika Dasar FMIPA UNY RBT 2005
- (15). Pengolahan Limbah Cair Penyamak Kulit Dengan Karbon Aktif Diaktivasi Gas Nitrogen SP4 2004

- (16). Pemanfaatan Sistem *E-Learning* Dengan Pendekatan *Problem-Based Learning* (Pbl) Untuk Mengembangkan Model Kemandirian Aktif Dalam Mata Kuliah Fisika Dasar RII (Anggota) 2005
- (17). Daur Ulang Limbah Plastik Dan Logam Untuk Pengembangan Science Equipment Suatu Upaya Pemberdayaan Masyarakat Pemulung Dalam Bentuk Kemitraan Sekolah Dan Masyarakat Tahap II, Hibah Besaing PT, 2005
- (18). Verification of Lens Maker's Equation By Experiment (Proceeding , zhejiang University, Hang Zhou, PR Chine 2005)
- (19). Pembelajaran Interaktif Berbasis Multimedia Dengan Pendekatan Kooperatif Tipe Jigsaw Untuk Peningkatan Keterampilan Scientifik Dalam Mata Pelajaran Fisika Di SMA N 1 Depok Sleman Yogyakarta PTK 2007
- (20). Implementasi Media Pembelajaran Fisika Berbasis Komputer (Program Flash) Bagi Guru-Guru Mgmp Fisika Di Sleman (PPM Fak 2005)

Yogyakarta, 15 Oktober 2008

Juli Astono, MSi

BIODATA ANGGOTA PENELITI 2

Nama Lengkap : Drs. Dadan Rosana, M.Si.

Tempat/Tanggal Lahir : Ciamis / 2 Februari 1969

Jenis Kelamin : Laki-laki

Bidang keahlian : Fisika Modern

Kantor/Unit Kerja : FMIPA / Universitas Negeri Yogyakarta

Alamat kantor : Karangmalang, Depok, Sleman.
 Kota : Yogyakarta Kode Pos : 55281
 Telepon : (0274) 586168 Psw.365
 Faksimile : (0274) 565500
 E-Mail :

Alamat Rumah : Perumahan Citra Ringin Mas C.13, Purwomartani
 Kota : Yogyakarta Kode Pos : 55281
 Telepon : 0274 4395516
 Faksimile : -----
 E-Mail : dansnoera@telkom.net

HP : 081578823957

Pendidikan (S1 ke atas)

No	Perguruan Tinggi	Kota dan Negara	Tahun Lulus	Bidang Studi
1.	S1 (IKIP)	Bandung / Indonesia	1993	Pendidikan Fisika
2.	S2 (ITB)	Bandung/Indonesia	1997	Material Elektronika

Pengalaman Riset

No	Judul Riset	Tahun
1.	Optimalisasi Science Equipment Bantuan Proyek PGSM Ditjen Dikti (WB-Loan) Untuk Peningkatan Kualitas Pembelajaran Fisika di SMU Mitra (PTK-Batch III ,Ditjen Dikti)	2000
2.	Upaya Peningkatan Kualitas Pembelajaran dan Praktikum Fisika atom Inti Melalui Penataan Manajemen Laboratorium dan Optimalisasi Science Equipment (RII Batch V, Ditjen Dikti)	2001
3.	Pengujian Limbah,Modifikasi Model , dan Pembuatan Sistem Pengolahan Limbah Dalam Bentuk Kemitraan Dengan Industri Tempe Benguk (Penelitian Dosen Muda ,BII)	2000
4.	Peningkatan Kualitas Pembelajaran Fisika Lingkungan Melalui Kemitraan Dengan Industri Kecil Dalam Pengelolaan Limbah Sebagai Praktikum Lapangan (RII- Batch III, Ditjen Dikti)	1999

Publikasi Ilmiah

No	Judul	Tahun
1.	Paradigma Baru Pendidikan Menuju Masyarakat Madani (Telaah Kritis Terhadap Problem Pendidikan Nasional, Arah Kebijakan, Dan Strategi Pemecahannya), Cakrawala Pendidikan , Tahun. XVIII No.3. hal.106 ,UNY (1999)	1999
2.	Pendekatan Ketrampilan Proses Dalam Pembelajaran Science Dengan Metoda bermain di Taman Kanak-Kanak, Jurnal Pendidikan Nomor I, Tahun XXX, hal.1 UNY (2000)	2000
3.	Reformasi Pendidikan Science di Sekolah Dasar Upaya Strategis Mempersiapkan Sumber Daya Manusia Menuju Indonesia Baru, Cakrawala Pendidikan , Edisi Khusus Dies, hal.59 UNY (2000)	2000
4.	Internasionalisasi Pengajaran Science dan Teknologi Sebagai dasar dan Akselerator Reformasi SDM Dalam Menghadapi Tantangan Globalisasi , Cakrawala Pendidikan, Edisi Khusus Dies, UNY (2001)	2001

Yogyakarta, 15 Oktober 2008
Anggota Peneliti

Dadan Rosana, M.Si.
NIP. 132058092