

MITIGASI BENCANA ALAM BERBASIS PEMBELAJARAN BERVISI *SCIENCE ENVIRONMENT TECHNOLOGY AND SOCIETY*

A. Rusilowati^{1*}, Supriyadi¹, A. Binadja², S.E.S. Mulyani³

¹Jurusan Fisika, ²Jurusan Kimia, ³Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Semarang (UNNES), Semarang, Indonesia

Diterima: 9 Desember 2011. Disetujui: 20 Desember 2011. Dipublikasikan: Januari 2012

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan (1) mengembangkan perangkat pembelajaran kebencanaan alam bervisi SETS yang terintegrasi dalam mata pelajaran IPA, (2) mengimplementasikan bahan ajar kebencanaan bervisi *Science Environment Technology and Society* (SETS) terintegrasi dalam mata pelajaran IPA, (3) meningkatkan pemahaman dan keterampilan guru dan siswa mengenai konsep, prinsip dan praktek penyelamatan diri jika terjadi bencana alam, (4) meningkatkan kolegialitas antara dosen dan guru serta antarguru dalam membelajarkan materi kebencanaan kepada siswa. Penelitian pengembangan (R&D) multitahun ini dilaksanakan berkolaborasi dengan guru di pendidikan dasar dan menengah. Tahap eksplorasi secara teoretis dan dievaluasi pakar terhadap fitur tema dan subtema dari model pembelajaran kebencanaan terintegrasi dalam mata pelajaran IPA bervisi SETS, telah dilakukan. Teknik analisis data dengan deskriptif persentase, uji Gain ternormalisasi, dan uji t. Hasil penelitian berupa lima fitur model pembelajaran seperti: Silabus, RPP, metode pembelajaran, bahan ajar, serta teknik dan jenis asesmennya yang dikembangkan meliputi materi IPA kelas IV, V,VI SD dan VII, VII, IX SMP. Kelima fitur dikemas dalam Buku Panduan Mengajarkan Kebencanaan Alam Terintegrasi dalam IPA (untuk Guru), Buku Ajar (untuk Siswa) dan suplemen berupa komik kartun. Hasil desiminasi menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan layak diberikan kepada siswa, dan dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam mengenali dan menangani bencana.

ABSTRACT

The research aim to (1) developing of instructional of study of natural disaster have vision of SETS (*Science Environment Technology Society*) which integrated in subject of IPA, (2) materials implementation teach disaster have vision to of SETS integrated in subject of IPA, (3) improving understanding and skill of student and teacher concerning concept, principal and practice saving self if happened natural disaster, (4) improving team work among teacher and lecturer and also teacher interaction in learning disaster items to student. This Research and Development (R&D) is executed by teacher in education of base and is middle. This research represent research of multi years. Eksplorasi by theory and expert review to theme fitur and of sub theme of model study of disaster integrated in subject of IPA have vision to of SETS, have been done. Techniques of data analyze are descriptively percentage, test Gain normalization, and t-test. Result of research in the form of five fitur model study like: Syllabus, RPP, study method, teaching materials, and also technique and asesment its developed like items of IPA class of IV, V,VI SD and of VII, VII, IX SMP. Fifth [of] tidy fitur in Guide-Book Teach Natural disaster Integrated in IPA (for the Teacher of) and Book Teaching (for Student). Despitefully, made also suplemen to study nature disaster in the form of cartoon comic. Result of study model desimination which have been developed to indicate that peripheral of passed to competent developed study of student, and can improve the understanding of student in recognizing and handling disaster.

© 2012 Jurusan Fisika FMIPA UNNES Semarang

Keywords: mitigation; natural disaster; SETS

***Alamat Korespondensi:**

Gdg. D7 Lt. 2 Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang, 50229
Email: susilosumarto@yahoo.com

PENDAHULUAN

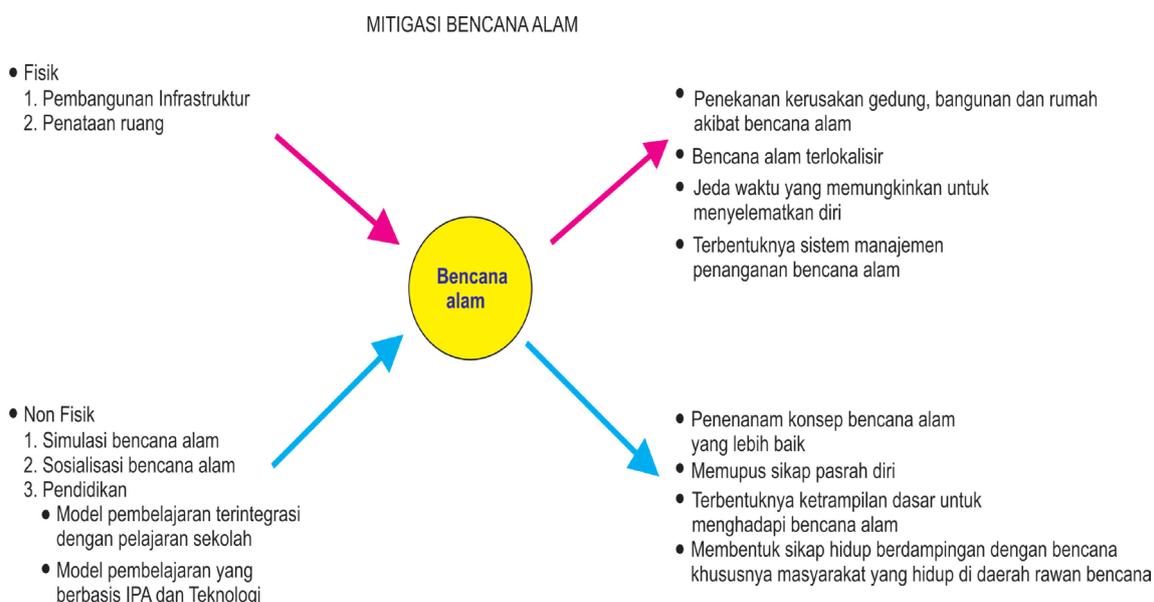
Banyaknya daerah rawan bencana di Indonesia dan pentingnya peningkatan upaya pengurangan risiko bencana merupakan landasan kuat bagi bangsa Indonesia untuk bersama-sama melakukan upaya tersebut secara terpadu dan terarah. Sebagai tenaga pendidik, tim peneliti akan berkontribusi dalam meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap kebencanaan, melalui pembelajaran yang tertintegrasikan dalam beberapa mata pelajaran di pendidikan dasar dan menengah. Model pembelajaran kebencanaan alam yang dikembangkan berbasis SETS. Guru mentransfer informasi dan pengetahuan ke siswa dan masyarakat. Guru sebagai salah satu komponen masyarakat mempunyai peran yang strategis untuk menyiapkan generasi muda sejak dini untuk lebih memahami bencana alam. Konsep bencana alam ini akan mudah dipahami jika dijelaskan dengan menggunakan model pembelajaran berbasis SETS, yaitu keterpaduan antara ilmu (*Science*), lingkungan (*Environment*), teknologi (*Technology*), dan masyarakat (*Society*). Model pembelajaran ini dikemas dan diintegrasikan ke dalam kurikulum sekolah yang dilaksanakan mulai pada jenjang pendidikan dasar dengan alasan: (1) hasil pendidikan bersifat tahan lama dan berjangka panjang, (2) menjangkau populasi yang cukup besar untuk masa depan bangsa, dan (3) merupakan masa sangat tepat untuk menyemaikan nilai-nilai sosial-moral kepada peserta didik.

Tujuan utama dalam penelitian mitiga-

si bencana adalah: (1) menentukan karakteristik perangkat pembelajaran silabus dan rencana pelaksanaan pembelajaran kebencanaan tanah longsor dan banjir berbasis SETS yang terintegrasikan dalam mata pelajaran IPA, (2) mengimplementasikan model pembelajaran kebencanaan berbasis SETS terintegrasikan dalam mata pelajaran IPA, (3) Menentukan keefektifan perangkat yang dikembangkan dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap kebencanaan alam.

Sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, maka dipilih pustaka tentang konsep bencana alam banjir dan tanah longsor secara umum dan yang terjadi di Semarang. Pada bagian berikutnya dijelaskan tentang konsep mitigasi bencana alam dan model pembelajaran kebencanaan alam berbasis SETS yang terintegrasikan dalam beberapa mata pelajaran. Model pembelajaran ini dikembangkan untuk tujuan mitigasi dan manajemen bencana alam melalui sekolah.

Secara umum, praktek mitigasi dapat dikelompokkan ke dalam mitigasi struktural dan mitigasi non struktural. Mitigasi struktural berhubungan dengan usaha-usaha pembangunan konstruksi fisik, sementara mitigasi non struktural antara lain meliputi perencanaan tata guna lahan, memberlakukan peraturan pembangunan, dan melalui pendidikan untuk menyiapkan masyarakat membiasakan diri hidup bersama dengan bencana, khususnya untuk lingkungan yang sudah terlanjur terbangun, sehingga masyarakat dapat merasakan keamanan dan kenyamanan dalam hidupnya.

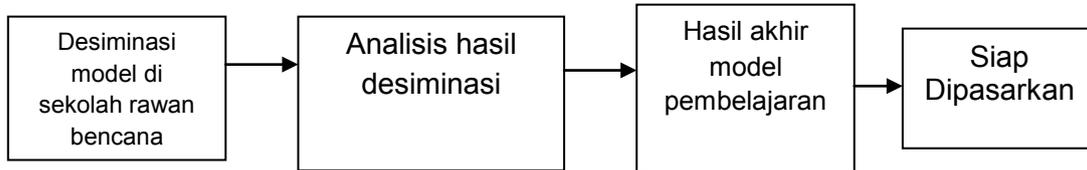


Gambar 1. Jenis Kegiatan Mitigasi Bencana Alam

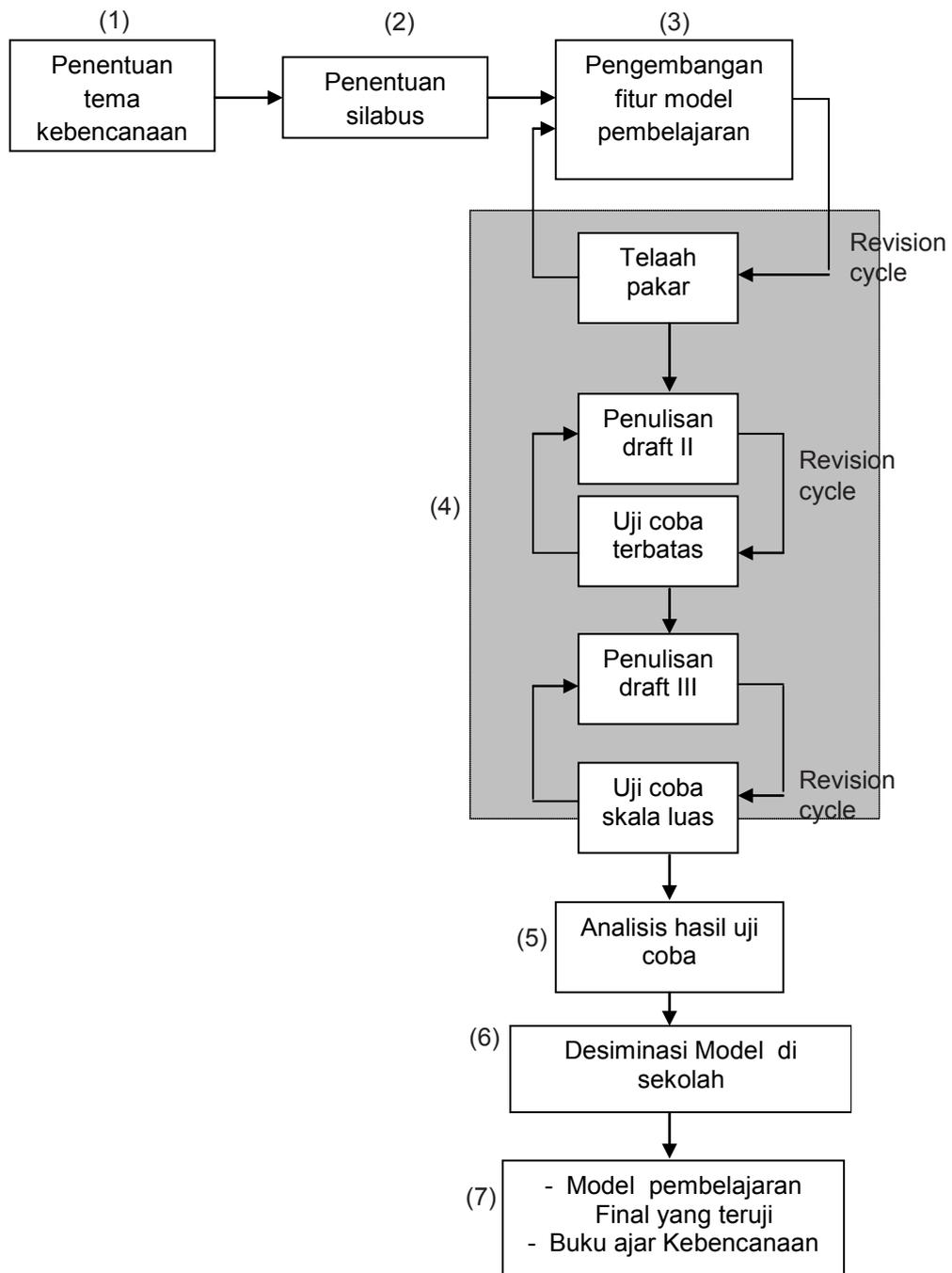
Secara garis besar kegiatan mitigasi bencana alam seperti pada Gambar 1.

Pada Gambar 1 tampak bahwa pendidikan mempunyai porsi yang penting pada kegiatan

mitigasi bencana alam. Kegiatan pendidikan mempunyai dampak yang strategis dalam jangka pendek dan jangka panjang. Pada jangka pendek diharapkan masyarakat memperoleh



Gambar 2. Proses Desiminasi Model Pembelajaran Kebencanaan Bervisi SETS



Gambar 3. Model Pengembangan Mitigasi Bencana Berbasis Pembelajaran

pengatahuan-pengetahuan praktis tentang bencana alam yang berguna untuk menghadapi bencana yang setiap waktu dapat terjadi. Pada Jangka panjang diharapkan terbentuk sikap tanggap diri dan kesadaran terhadap lingkungan sekitarnya yang merupakan daerah rawan bencana.

Pendekatan pembelajaran yang dipilih adalah SETS, yang bila diterjemahkan dalam Bahasa Indonesia akan memiliki kepanjangan Sains, Lingkungan, Teknologi, dan Masyarakat. SETS diturunkan dengan landasan filosofis yang mencerminkan kesatuan unsur SETS dengan mengingat urutan unsur-unsur SETS dalam susunan akronim tersebut. Dalam konteks pendidikan, SETS membawa pesan bahwa untuk menggunakan sains (**S**-pertama) ke bentuk teknologi (**T**) dalam memenuhi kebutuhan masyarakat (**S**-kedua) diperlukan pemikiran tentang berbagai implikasinya pada lingkungan (**E**) secara fisik maupun mental. Dari sana, diharapkan akan diperoleh pemikiran penghasil teknologi dari transformasi sains, tanpa harus merusak atau merugikan lingkungan dan masyarakat (Puskur, Depdiknas, 2007a: 8). Selanjutnya, kesalingterkaitan antar-unsur SETS itu menandai bahwa setiap unsur saling mempengaruhi dalam proses perkembangannya.

Model pembelajaran bervisi SETS, menuntun peserta didik untuk mengaitkan konsep sains dengan unsur lain dalam SETS. Cara ini memungkinkan peserta didik memperoleh gambaran lebih jelas tentang keterkaitan konsep tersebut dengan unsur lain dalam SETS, baik dalam bentuk kelebihan ataupun kekurangannya (Binadja, 2001; 2005). Setiap peserta didik memiliki kemampuan dasar berbeda-beda, melalui penerapan konstruktivisme peserta didik dapat melakukan pembelajaran dari berbagai titik awal yang mereka kenal dekat dengan konsep sains yang akan dipelajari. Model pembelajaran bervisi dan bervisi SETS dengan Sains sebagai titik awal yang disesuaikan dengan minat dan bakat peserta didik diharapkan mendorong keingintahuan dan memperkuat inisiatif peserta didik untuk mengaitkan dengan unsur-unsur SETS lainnya.

METODE

Penelitian ini merupakan riset dan pengembangan (R&D) yang dilaksanakan secara kolaborasi dengan guru-guru di pendidikan dasar dan menengah. Pada tahun kedua ini, dilakukan kegiatan desiminasi dan pengem-

banan lanjutan. Desain penelitian desiminasi hasil pengembangan tahun I dapat dilihat pada Gambar 2. Desain penelitian pengembangan lanjutan dapat dilihat pada Gambar 3.

Secara bersamaan dilakukan dua kegiatan penelitian, yaitu desiminasi model yang telah diperoleh di tahun I, dan pengembangan lanjutan pada tahun II. Tahap penelitian untuk desiminasi meliputi: (1) pelaksanaan desiminasi, (2) analisis hasil desiminasi, (3) penyusunan model final. Penelitian pengembangan lanjutan dilaksanakan dalam tiga tahap, yaitu: (1) eksplorasi secara teoretis dan dievaluasi pakar serta pihak berkepentingan terhadap lima fitur model pembelajaran kebencanaan bervisi SETS, yaitu: silabus dan RPP, tema dan sub-tema, metode pembelajaran, teknik dan jenis asesmen lintas kultur, serta buku ajar. (2) Uji empiris, yang bertujuan untuk memvalidasi secara empiris kelima fitur model pembelajaran kebencanaan alam bervisi SETS tersebut. (3) Tahap implementasi, yang bertujuan mengimplementasikan model, mengetahui efektifitas model, dan memperoleh model pembelajaran yang telah teruji.

Ujicoba dimaksudkan untuk mengetahui keterbacaan bahan ajar, skenario pembelajaran (dalam RPP), dan karakteristik alat evaluasi dan soal. Di samping itu, untuk menentukan banyaknya waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan setiap tema pembelajaran dan tes yang direncanakan. Dengan demikian, guru model dan pembuat tes dapat memperkirakan jumlah waktu dan jumlah soal yang sesuai.

Ujicoba produk pengembangan dilakukan melalui dua tahap, yaitu uji perseorangan dan uji lapangan. Uji perseorangan: pertama dilakukan oleh pakar dan guru bidang studi. Kedua dikenakan pada beberapa guru dan siswa (5-10 orang). Uji lapangan dilaksanakan di sekolah model (80-100 siswa).

Berdasarkan pertimbangan geografis dan historis terjadinya bencana, kota Semarang ditetapkan sebagai tempat uji empiris model pembelajaran kebencanaan banjir dan tanah longsor bervisi SETS. Subjek ujicoba perorangan adalah para pakar dan praktisi pendidikan (3 orang guru), sedangkan subjek ujicoba lapangan terbatas adalah beberapa guru dan siswa SD/MI dan SMP/MTs. Subjek ujicoba lapangan adalah siswa SD/MI dan SMP/MTs yang digunakan sebagai sekolah model. Teknik pengambilan subjek ujicoba lapangan dilakukan secara *purposif* dan *cluster sampling*. Jumlah sekolah model yang digunakan sebagai subjek ujicoba dan implementasi untuk

setiap jenjang pendidikan adalah 2 sekolah.

Jenis data yang diperoleh dari uji coba produk ada dua macam, yaitu data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif berupa masukan-masukan dari para ahli. Data kuantitatif berupa respons jawaban (skor) siswa terhadap tes yang diujikan kepadanya.

Instrumen yang digunakan dalam uji coba ini berupa lembar observasi, kuesioner dan tes. Lembar observasi untuk mengetahui keterlaksanaan model pembelajaran, aktivitas guru, dan siswa. Kuesioner ditujukan kepada guru untuk mengetahui kesesuaian bahan dengan perkembangan siswa, keterbacaan skenario pembelajaran, dan kesesuaian tes dengan tujuan pembelajaran. Kuesioner juga ditujukan kepada siswa yaitu untuk mengetahui keterbacaan bahan ajar dan soal. Tes yang dikembangkan berbentuk pilihan ganda, dengan 4 pilihan jawaban, dan uraian.

Ada beberapa teknik analisis yang digunakan untuk menjawab permasalahan penelitian. Analisis terhadap validitas model yang dikembangkan dengan deskriptif kualitatif. Analisis terhadap data hasil uji empiris menggunakan statistik deskriptif persentase, keefektifan model dianalisis melalui peningkatan hasil belajar siswa menggunakan faktor gain ternormalisasi yang signifikansinya diuji dengan uji statistik parametrik menggunakan *t-test*.

Ada 5 fitur pengembangan model mitigasi bencana alam berbasis pembelajaran yang dihasilkan dari penelitian ini. Standar kualitas untuk setiap fitur ditentukan sebagai berikut: 1) Hasil penilaian terhadap silabus dan RPP minimal berada pada kategori baik; 2) Tema dan subtema pembelajaran minimal berada pada kategori baik; 3) Bahan ajar dan suplemen tentang mitigasi bencana berbasis pembelajaran mudah dipahami (koefisien keterbacaan $>0,3$), dan mudah digunakan; 4) Alat evaluasi harus reliabel (dengan harga $r \geq 0,7$), valid, memiliki tingkat kesukaran sedang (dengan indeks tingkat kesukaran antara 0,3 sampai 0,7), dan berdaya beda baik (dengan indeks daya beda $\geq 0,3$); 5) Keefektifan model yang dikembangkan dilihat dari signifikansi peningkatan hasil belajar siswa setelah model diterapkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setiap tahapan penelitian menghasilkan luaran: (1) hasil desiminasi (2) perangkat pembelajaran kebencanaan alam yang terintegrasi dalam IPA bervisi SETS, (3) hasil validasi pakar terhadap perangkat pembelajaran yang dikem-

bangkan, dan (4) peningkatan pemahaman guru dan siswa terhadap kebencanaan alam yang terintegrasi dalam IPA bervisi SETS.

Desiminasi (penyebaran) model pembelajaran kebencanaan alam bervisi SETS teintegrasi dalam mata pelajaran IPA kepada masyarakat, yang telah diperoleh di tahun sebelumnya, dilakukan melalui kegiatan seminar dan implementasi di sekolah. Hasil desiminasi berupa karya ilmiah (makalah) dan bahan ajar yang telah divalidasi berdasarkan data empiris kegiatan implementasi di sekolah.

Hasil pemberian kuesioner kepada guru-guru IPA SD dan SMP yang tergabung dalam KKG dan MGMP IPA Kota Semarang menunjukkan bahwa mereka memerlukan model pembelajaran kebencanaan alam yang terintegrasi dalam IPA bervisi SETS. Sebagian besar guru setuju jika pembelajaran kebencanaan alam disampaikan secara terintegrasi dalam pelajaran IPA, karena lebih memudahkan siswa dalam memahami konsep kebencanaan, tanpa harus menambahkan mata pelajaran baru. Mereka menyadari masih mengalami kesulitan ketika akan mengajarkan kebencanaan alam terintegrasi dalam mata pelajaran IPA. Oleh karena itu, mereka menyambut baik adanya perangkat pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengajarkan kebencanaan alam yang terintegrasi dalam IPA. Berdasarkan hasil analisis kurikulum dan kajian teoretis dipilihlah model pembelajaran kebencanaan alam yang terintegrasi dalam IPA yang dapat dikembangkan adalah berpendekatan/bervisi SETS.

Lima fitur model pembelajaran kebencanaan alam bervisi SETS yang terintegrasi dalam mata pelajaran IPA telah dihasilkan. Perangkat tersebut meliputi: (a) pemetaan SK dan KD IPA, (b) Silabus, (c) RPP termasuk LKS nya, (d) materi atau bahan ajar, dan (e) alat evaluasi. Pengembangan perangkat pembelajaran ini melalui *workshop* bersama beberapa guru SD dan SMP. Kelima fitur model yang dikembangkan dikemas dalam Buku Ajar untuk Siswa dan Buku Petunjuk Guru. Produk yang dihasilkan pada tahun kedua ini meliputi Bahan Ajar SD Kelas IV dan V, dan sebagian materi untuk kelas VI, dan SMP kelas VII, VIII dan IX.

Validasi terhadap fitur model pembelajaran yang dikembangkan dilakukan oleh para ahli dan praktisi di lapangan. Untuk kepentingan validasi telah disusun perangkat penilaian. Instrumen ini telah melalui telaah pakar sebelum digunakan sebagai alat pengambil data. Beberapa masukan dari pakar dan praktisi digunakan untuk merevisi instrumen yang

Tabel 1. Produk yang Telah Diimplementasikan di Sekolah

Tema/Topik Bahan Ajar	Kelas	Sekolah Ujicoba
Struktur Akar Tumbuhan dan Fungsinya	IV	SDN 5 Gajahmungkur Semarang
Penyesuaian diri tumbuhan terhadap lingkungannya	V	SDN 5 Gajahmungkur Semarang
Pelapukan	VI	SDN 5 Gajahmungkur Semarang
Tahapan Perkembangan Manusia dalam Kaitannya dengan Kebencanaalaman	VIII	SMPN 30 Semarang
Materi Ajar Fisika dalam Hubungannya dengan Bencana Alam Banjir dan Tanah Longsor.	VIII	MTs Al Hidayah Semarang
Kelangsungan Hidup Manusia dalam Hubungannya dengan Bencana Alam	IX	SMPN 30 Semarang

Tabel 2. Gain Ternormalisasi Hasil Belajar Siswa

Tema/Topik Bahan Ajar	Skor pre-test	Skor post-test	Gain	Kategori
Struktur Akar Tumbuhan dan Fungsinya	34,45	79,55	0,688	Sedang
Penyesuaian diri tumbuhan terhadap lingkungannya	41,00	80,00	0,661	Sedang
Pelapukan	45,90	82,93	0,684	Sedang
Tahapan Perkembangan Manusia dalam Kaitannya dengan Kebencanaalaman	40,00	72,08	0,535	Sedang
Materi Ajar Fisika dalam Hubungannya dengan Bencana Alam Banjir dan Tanah Longsor.	42,55	82,11	0,689	Sedang
Kelangsungan Hidup Manusia dalam Hubungannya dengan Bencana Alam	47,70	86,00	0,803	Tinggi

dikembangkan. Instrumen yang telah tervalidasi selanjutnya digunakan untuk menilai setiap fitur model yang telah disusun oleh peneliti dan guru di lapangan. Masukan-masukan dari pakar digunakan sebagai dasar perbaikan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan, dan pedoman pengembangan lima fitur model untuk tema yang berbeda. Belum semua perangkat pembelajaran dievaluasi oleh pakar, mengingat keterbatasan waktu dan banyaknya produk yang dihasilkan. Produk yang sudah diimplementasikan dapat dilihat pada Tabel 1.

Beberapa perangkat pembelajaran yang telah direvisi selanjutnya diujicobakan secara terbatas untuk mendapat masukan dari tim peneliti dan praktisi. Masukan tersebut selanjutnya digunakan untuk melakukan penyempurnaan perangkat pembelajaran. Masukan dari beberapa siswa difokuskan pada keterbacaan bahan ajar dan alat evaluasi tes. Perangkat pembelajaran yang telah direvisi berdasarkan hasil ujicoba terbatas, selanjutnya diujicobakan secara skala luas di kelas eksperimen.

Data hasil ujicoba model secara terbatas dianalisis secara kualitatif. Hasil analisis me-

nunjukkan bahwa RPP mudah dilaksanakan, materi kebencanaan diberikan dengan proporsi yang sesuai, keterbacaan bahan ajar berada pada kategori mudah dipahami. Masukan dari praktisi ditujukan pada penggunaan teknik evaluasi, masih kesulitan dalam mengarahkan siswa untuk mengisi komponen-komponen SETS, terutama yang terkait dengan *society*. Hasil analisis terhadap alat evaluasi terhadap tema/topik yang diimplementasikan menunjukkan bahwa tes valid dan reliabel. Karakteristik butir soal memiliki tingkat kesukaran pada kategori sangat mudah sampai sangat sukar, dan soal berdaya beda baik.

Hasil implementasi menunjukkan bahwa model yang dikembangkan cocok untuk memahamkan materi kebencanaan alam dan dapat meningkatkan pemahaman guru terhadap model pembelajaran kebencanaan alam yang terintegrasi dalam IPA berbasis SETS, serta meningkatkan pemahaman siswa terhadap kebencanaan alam. Peningkatan hasil belajar menunjukkan hasil yang signifikan. Hal ini dapat dilihat dari besarnya *gain* ternormalisasi hasil belajar siswa. Secara ringkas *gain* hasil belajar disajikan pada Tabel 2.

Tabel 3. Hasil Uji t dan Ketercapaian Hasil Belajar

Tema/Topik Bahan Ajar	t_{hitung}	$t_{tabel, \alpha=0,05}$	Keterangan	% Ketercapaian
Struktur Akar Tumbuhan dan Fungsinya	10,171	2,074	Signifikan	100
Penyesuaian diri tumbuhan terhadap lingkungannya	9,494	2,060	Signifikan	100
Pelapukan	20,414	2,045	Signifikan	100
Tahapan Perkembangan Manusia dalam Kaitannya dengan Kebencanaalaman	3,054	2,021	Signifikan	60
Materi Ajar Fisika dalam Hubungannya dengan Bencana Alam Banjir dan Tanah Longsor.	8,794	2,025	Signifikan	95
Kelangsungan Hidup Manusia dalam Hubungannya dengan Bencana Alam	15,842	2,021	Signifikan	100

Ketercapaian tujuan pembelajaran ditentukan dari perolehan skor setiap individu ≥ 65 dan persentase ketuntasan secara klasikal adalah $\geq 85\%$ siswa telah mencapai skor ≥ 65 . Hasil analisis terhadap data hasil belajar menunjukkan bahwa hasil belajar siswa telah mencapai skor minimal 65 dan jumlah siswa yang telah mencapai skor tersebut sebanyak 85%. Secara ringkas hasil uji t terhadap hasil belajar siswa disajikan pada Tabel 3.

Desiminasi dilakukan melalui pemaparan hasil penelitian dalam seminar-seminar regional ataupun nasional. Penyebaran hasil penelitian akan lebih luas dan cepat sampai ke sasaran, karena sebagian besar peserta seminar adalah mahasiswa, guru dan praktisi pendidikan. Sekolah tempat desiminasi dipilih yang lokasinya sangat akrab dengan bencana tanah longsor dan banjir. Dipilihnya SDN 5 Gajahmungkur Semarang sebagai tempat desiminasi karena letak sekolah ini di lereng bukit, yang daerah sekitarnya sering terjadi longsor. Sekolah lain yang digunakan sebagai tempat desiminasi, adalah MTs Al Hidayah di desa Desel Sadeng Gunungpati Semarang. Untuk daerah banjir, dipilih SD Labschool, SD Kartini, dan SMPN 30 Semarang.

Berdasarkan hasil analisis kurikulum dan pemetaan materi, diperoleh simpulan bahwa materi IPA SD memiliki peluang lebih banyak untuk disisipi materi kebencanaan. Pada kesempatan ini dikembangkan fitur model pembelajaran kebencanaan terintegrasi dalam mata pelajaran IPA bervisi SETS yang diajarkan di semester Gasal.

Hasil pemetaan materi (Ani, dkk, 2009), diperoleh beberapa pokok bahasan IPA kelas IV dan standar kompetensi (SK) serta kompetensi dasar (KD) yang dapat didisipi kebencan-

aan alam adalah: (a) Makhluk Hidup dan Proses Kehidupan (SK 2, KD 2.1 dan 2.3; SK 5, KD 5.2); (b) Energi dan Perubahannya (SK 7, KD 7.1 dan 7.2), dan (c) Bumi dan Alam Semesta (SK 9, KD 9.2 ; SK 10, KD 10.1, 10.2, 10.3; SK 11, KD 11.3).

Hasil pemetaan materi, diperoleh beberapa pokok bahasan IPA kelas V dan standar kompetensi (SK) serta kompetensi dasar (KD) yang dapat didisipi kebencanaan alam adalah: (a) Makhluk Hidup dan Proses Kehidupan (SK 1, KD 1.1; 1.2; 1.3; 1.4 dan 1.5 serta SK 3, KD 3.1 dan 3.2); (b) Energi dan Perubahannya (SK 5, KD 5.1 dan 5.2), dan (c) Bumi dan Alam Semesta (SK 7, KD 7.1 sampai dengan 7.7).

Hasil pemetaan materi, diperoleh beberapa pokok bahasan IPA kelas VI dan standar kompetensi (SK) serta kompetensi dasar (KD) yang dapat didisipi kebencanaan alam adalah: (a) Makhluk Hidup dan Proses Kehidupan (SK 3, KD 3.1, 3.2 dan 3.3); (b) Energi dan Perubahannya (SK 6, KD 6.1 dan 6.2).

Berdasarkan hasil pemetaan tampak bahwa hampir semua materi IPA di SD dapat dimuati materi kebencanaan alam. Hal ini tentunya sangat strategis untuk menanamkan kepedulian anak terhadap lingkungan dan kebencanaan alam. Pada tingkat SMP materi kebencanaan alam juga dapat disisipkan dalam beberapa materi atau pokok bahasan di antaranya adalah: (a) kelas VIII: SK 1, KD 1.4 dan 1.6; SK 5, KD 5.4 dan 5.5; SK 6, KD 6.1 dan 6.2, (b) kelas IX: SK 2, KD 2.1.

Pengembangan silabus dilakukan dengan menambahkan SK atau KD atau cukup indikator pada setiap SK atau KD dari materi IPA. Pengaturan alokasi waktu sedemikian sehingga tidak perlu menambah jam tatap muka yang berlebihan. Pemberian materi kebencan-

naan alam sedapat mungkin tidak memerlukan waktu ekstra di luar alokasi waktu yang dialokasikan untuk matapelajaran IPA. Dengan pendekatan SETS diharapkan tujuan pembelajaran IPA dan kebencanaan dapat tercapai secara bersamaan.

RPP yang dikembangkan untuk mengajar siswa SD memilih model pembelajaran *contextual teaching and learning* (CTL). Model ini lebih dapat menggali kemampuan siswa dalam menemukan konsep sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat. Di samping itu, siswa dapat mengekspresikan hasil karyanya melalui pemajangan di dalam kelas serta mampu mempresentasikan hasil diskusi di depan teman sekelasnya. RPP yang dikembangkan untuk mengajar siswa SMP memilih model pembelajaran berbasis masalah (PBL). Model ini cocok untuk menggali kemampuan siswa dalam menemukan konsep sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat (SETS). Kegiatan diskusi dapat berjalan secara maksimal dengan model ini. Kumar & Altschuld (2000) menyatakan bahwa masalah SETS seharusnya dihadirkan dalam pembelajaran agar siswa dapat melihat aspek positif dan negatif dari ilmu pengetahuan dan teknologi kaitannya dengan masalah yang timbul di masyarakat. LKS juga disediakan untuk memandu siswa melakukan diskusi dan memahami materi. Hasil RPP telah direvisi berdasarkan validasi oleh pakar dan hasil uji coba kepada praktisi (guru).

Hasil validasi, uji coba terbatas, dan uji coba skala luas menunjukkan bahwa materi ajar memiliki tingkat keterbacaan mudah dipahami. Hanya untuk materi kebencanaan alam dalam kaitannya dengan pertumbuhan dan perkembangan manusia yang memiliki tingkat keterbacaan sedang. Hal ini tercermin juga dari hasil tes akhir pada setiap bab yang diajarkan. Rata-rata skor yang diperoleh telah mencapai nilai KKM yang telah ditetapkan.

Hasil uji coba perangkat pembelajaran secara terbatas menunjukkan bahwa masih ada beberapa hal yang perlu diperbaiki dalam RPP dan bahan ajar. Keterbacaan bahan ajar berada pada kategori mudah dipahami. Alat evaluasi valid dan reliabel, memiliki daya beda baik dan tingkat kesukarannya berada pada kategori mudah sampai sedang. Kalimat yang digunakan dalam alat evaluasi telah mengikuti kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar, pemilihan katanya sesuai dengan usia siswa, dan tidak menimbulkan ambiguitas. Berdasarkan masukan dari praktisi, perangkat pembelajaran direvisi dan selanjutnya dapat digunakan

sebagai perangkat pembelajaran pada uji coba skala luas atau implementasi terbatas.

Perangkat pembelajaran yang telah direvisi berdasarkan hasil uji coba terbatas, selanjutnya diujicobakan secara skala luas di kelas eksperimen. Implementasi model dilaksanakan di SDN Gajahmungkur 5 Semarang dan SMPN 30 Semarang. Pemilihan lokasi ini berdasarkan kondisi di daerah SDN Gajahmungkur 5 Semarang yang rawan longsor, sedangkan di SMPN 30 Semarang rawan banjir. Hasil implementasi menunjukkan bahwa model yang dikembangkan cocok untuk memahami materi kebencanaan alam dan dapat meningkatkan pemahaman guru terhadap model pembelajaran kebencanaan alam yang terintegrasi dalam IPA berbasis SETS, serta meningkatkan pemahaman siswa terhadap kebencanaan alam. Peningkatan hasil belajar siswa dari pretest ke posttest berkisar 53,5 % hingga 80,3%. Untuk siswa SD rata-rata peningkatannya sebesar 68%, untuk siswa SMP kelas VIII rata-rata 60% dan 80% untuk siswa kelas IX.

Analisis terhadap data hasil belajar menunjukkan bahwa hasil belajar siswa telah mencapai skor minimal 65. Ketercapaian secara klasikal menunjukkan bahwa hampir semua kelas telah mencapai batas yang telah ditetapkan yaitu 85% siswa yang telah mencapai skor minimal 65. Hanya kelas VIII dengan materi Kebencanaan Alam dalam kaitannya dengan pertumbuhan dan perkembangan manusia yang belum mencapai 85%. Ketuntasan klasikal untuk kelas ini hanya 60%. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh beberapa peneliti. Ernst & Monroe (2004) menyimpulkan bahwa pembelajaran berbasis lingkungan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dan membantu mereka menjadi lebih tepat dalam menyelesaikan masalah lingkungan. Penelitian Kim & Roth (2008) menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran dengan mengkaitkan ilmu pengetahuan, teknologi, lingkungan dan masyarakat akan membuat siswa lebih baik, yaitu sikap siswa lebih peduli terhadap lingkungan. Frank & Barzilai (2006) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa 95% siswa berpendapat jika konsep SETS dimasukkan ke dalam proses pembelajaran, maka memberi kesempatan kepada mereka untuk memperoleh pengetahuan dan mempertinggi pemahaman mereka terhadap antarcabang ilmu pengetahuan. Penelitian Lee & Erdogan (2007) menunjukkan bahwa terdapat peningkatan minat belajar pada kelas yang diterapkan pendekatan STS. Hasil pene-

litian Masfuah, dkk (2011) menyimpulkan bahwa pembelajaran kebencanaan alam dengan model bertukar pasangan bervisi SETS dapat menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dan sikap peduli siswa terhadap bencana. Dengan demikian, secara umum model pembelajaran kebencanaan alam terintegrasi dalam matapelajaran IPA bervisi SETS yang dikembangkan dalam penelitian ini cocok diterapkan di sekolah, SD dan SMP. Adanya model pembelajaran ini diharapkan dapat berkontribusi terhadap mitigasi bencana alam melalui pendidikan.

PENUTUP

Karakteristik perangkat Silabus, RPP dan Bahan Ajar yang dikembangkan mengacu kepada model SETS. Pada model ini, materi sains/kebencanaan dikaitkan dengan lingkungan, teknologi dan masyarakat. Format dan sistematika silabus disusun berdasarkan prinsip berorientasi pada pencapaian kompetensi. Untuk kepentingan pengembangan pembelajaran bervisi SETS, KD minimal sama dengan SKL atau perlu ditambah dengan KD kebencanaan alam. Indikator ketercapaian kompetensi secara otomatis perlu ditambah, sesuai dengan KD yang diajarkan. Produk pembelajaran dapat berupa SDM dan non SDM. Dari segi SDM, produk yang dihasilkan adalah pemahaman siswa terhadap mitigasi bencana alam. Produk non SDM dapat dilihat dari hasil karya siswa tentang materi kebencanaan yang dipelajari. Hasil analisis menunjukkan bahwa RPP yang dikembangkan mudah dilaksanakan dan materi kebencanaan diberikan dengan proporsi yang sesuai. Bahan ajar dapat diperoleh dari berbagai sumber, internet, buku-buku, lingkungan, dan lain-lain.

Hasil uji coba menunjukkan bahwa keterbacaan bahan ajar yang dikembangkan berada pada kategori mudah dipahami. Bentuk teknik asesmen yang digunakan untuk menentukan keberhasilan kebencanaan tanah longsor dan banjir berupa soal objektif, dan uraian. Pada soal uraian, siswa diberi gambar yang terkait dengan kebencanaan, siswa diminta menganalisis sesuai dengan tuntutan SETS.

Perangkat yang dikembangkan valid, dan efektif untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap kebencanaan. Hal ini dapat dilihat dari hasil tes yang diperoleh siswa. Peningkatan hasil belajar siswa (*gain*) dari pretest ke posttest berkisar 53,5% hingga 80,3%. Untuk siswa SD rata-rata peningkatannya sebesar 68%, untuk siswa SMP kelas VIII rata-rata 60%

dan 80% untuk siswa kelas IX. Peningkatan hasil belajar ini berada pada kategori sedang sampai tinggi.

Secara umum model pembelajaran kebencanaan alam terintegrasi dalam matapelajaran IPA bervisi SETS yang dikembangkan dalam penelitian ini cocok diterapkan di sekolah, SD dan SMP. Adanya model pembelajaran ini diharapkan dapat berkontribusi terhadap mitigasi bencana alam melalui pendidikan.

Bagi sekolah-sekolah yang berada di daerah rawan bencana, sebaiknya memberikan wawasan tentang kebencanaan alam kepada siswa. Materi kebencanaan tidak harus merupakan mata pelajaran tersendiri, tetapi cukup diintegrasikan ke dalam mata pelajaran lain, salah satunya adalah IPA. Guru diharapkan dapat lebih kreatif dan inovatif dalam membelajarkan kebencanaan alam, tidak hanya mengintegrasikannya dalam mata pelajaran IPA tetapi dapat juga melalui mata pelajaran Bahasa Indonesia, IPS, Agama, dan PKn. Model pembelajaran yang digunakan juga dapat divariasikan, sehingga siswa tidak bosan dan upayakan pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centered*). Pembelajaran kebencanaan tidak berhenti sampai pada tindakan preventif, tetapi harus mengenalkan cara penanganan pasca bencana.

DAFTAR PUSTAKA

- Binadja, A. 2001. *Pembelajaran Sains Berwawasan SETS (Science, Environment, Technology, and Society) untuk Pendidikan Dasar*. Makalah ini disajikan pada pelatihan guru sains Madrasah Ibtidaiyah dan Tsanawiyah se Jawa Tengah
- Binadja, A. 2005. *Pedoman praktis pengembangan bahan pembelajaran bervisi SETS*. Semarang: Laboratorium SETS UNNES
- Depdiknas. (2007a). *Model Kurikulum Pendidikan yang Menerapkan Visi SETS (Science, Environment, Technology, and Society)*. Jakarta: Pusat Kurikulum Balitbang Depdiknas.
- Depdiknas. (2007b). *Model Pembelajaran Pendidikan Menengah di Daerah yang Terkena Bencana Alam*. Jakarta: Pusat Kurikulum Balitbang Depdiknas.
- Ernst, J. & Monroe, M. 2004. The effect of Environment-Based Education on Student's Critical Thinking Skills and Disposition toward Critical Thinking. *Environmental Educational Research*, (10) 4: 507-522
- Frank, M. & Barzilai, A. 2006. *Project-Based Technology: Instructional Strategy for Developing Technological Literacy*, 18 (1): 39-53
- Kim, M. & Roth, W.M., 2008. Rethinking the Ethics of Scientific Knowledge: A Case Study of Teach-

- ing the Environment in Science Classroom, *Asian Journal of Environment*, 9 (4): 516-528
- Kumar, D.D. & Altschuld, J.W. 2000. Science, Technology and Society: Policy Implications. *Bulletin of Science, Technology, and Society*, 20(2), 133-138
- Lee, M.K. & Erdogan, I. 2007. The Effect of Science-Technology-Society on Students Attitudes Toward Science and Certain Aspects of Creativity, *International Journal of Science Education*, 29(11): 1316-1323
- Masfuah, S., Ani Rusilowati & Sarwi. 2011. Pembelajaran Kebencanaan Alam Dengan Model Bertukar Pasangan Bervisi Sets Untuk Menumbuhkan Berpikir Kritis Siswa. *JPFI*, 7(2)
- Rusilowati, A., Supriyadi, Achmad Binadja, & Sri Mulyani. 2009. Mitigasi Bencana Berbasis Pembelajaran Kebencanaan Alam Bervisi SETS Terintegrasi dalam Beberapa Mata Pelajaran. *Laporan Penelitian*