ISSN: 1693-1246
Juli 2011

Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia 7 (2011): 101-105

JPFI
http://journal.unnes.ac.id

PENERAPAN *PHYSICS COMMUNICATION GAMES* DENGAN PENDEKATAN SETS UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KEBENCANAAN DAN MINAT BELAJAR SAINS FISIKA SISWA SMP

Siti Amaliya*, Ani Rusilowati, Supriyadi

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Semarang (Unnes), Semarang, Indonesia

Diterima: 25 Mei, disetujui: 15 Juni, Dipublikasikan: Juli 2011

ABSTRAK

Pemahaman kebencanaan perlu diberikan kepada masyarakat mengingat semakin banyaknya bencana alam yang terjadi akibat ulah manusia. Di sisi lain, minat belajar sains fisika siswa SMP menjadi menurun dikarenakan pembelajaran didominasi oleh guru dengan metode ceramah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bahwa peningkatan pemahaman kebencanaan, pemahaman materi sains fisika dan minat belajar sains fisika siswa yang diajar menggunakan *Physics Communication Games dengan* pendekatan SETS lebih tinggi dari siswa yang diajar menggunakan metode ceramah. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan desain penelitian berupa *Pretest-Posttest Control Group Design*. Hasil uji gain ternormalisasi data hasil penelitian menunjukkan besarnya faktor gain peningkatan pemahaman kebencanaan adalah 0,4 untuk kelas eksperimen dan 0,27 untuk kelas kontrol. Adapun besarnya faktor gain peningkatan pemahaman materi sains fisika adalah 0,42 untuk kelas ekperimen dan 0,20 untuk kelas kontrol. Lain halnya dengan faktor gain peningkatan minat belajar sains fisika, faktor gain untuk kelas eksperimen sebesar 0,64 dan 0,02 untuk kelas kontrol.

ABSTRACT

The knowledge of disaster is needed to be given to public society as there are many disasters happen caused by human error. In other thing, physics learning interest of JHS student decreases due to teacher dominated learning using lecturing method. This research has purpose of examining that the aspects of disaster and physics understanding and learning interest of student taught using Physics Communication Games with SETS approach is higher than those taught by using lecturing method. The result shows that the increase of all the above aspects of the experiment group is higher than those of the control group.

© 2011 Jurusan Fisika FMIPA UNNES Semarang

Keywords: Physics Communication Games; SETS approach; disaster understanding.

PENDAHULUAN

Beberapa tahun terakhir ini, banyak bencana alam yang terjadi di Indonesia seperti gempa bumi, tsunami, tanah longsor dan banjir. Seorang ahli geologi, Bill McGuire dari Hazard Research Center di University College London, seperti ditulis *Live Science*, bahwa gempa bumi, letusan gunung berapi, tsunami, dan tanah longsor, adalah bencana alam yang terjadi akibat perubahan iklim (Setiawan 2009). Penyebab dari adanya perubahan iklim (anomali iklim) tersebut adalah pemanasan global. Pemanasan global terjadi karena adanya kerusakan alam dan lingkungan yang sebagian besar akibat ulah manusia sendiri. Adapun cara untuk menanggulangi bencana alam adalah dengan memberikan pemahaman kebencanaan terhadap masyarakat. Akan tetapi, sebagai mahasiswa kependidikan maka langkah tepat untuk memberikan pemahaman kebencanaan kepada masyarakat adalah dengan memberikan pemahaman kebencanaan melalui jalur pendidikan formal yaitu melalui sekolah-sekolah. Pemberian pemahaman kebencanaan dapat diberikan kepada siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP). Materi kebencanaan tersebut diberikan dengan mengintegrasikan materi sains fisika dengan materi kebencanaan.

Dalam pemberian pemahaman kebencanaan kepada siswa SMP diperlukan suatu pendekatan. Pendekatan yang sesuai untuk pemberian pemahaman kebencanaan adalah pendekatan SETS. Materi dalam pendekatan SETS memiliki pemikiran yang mendalam tentang keberadaan satu bumi untuk semua atau *one earth for all* (Binadja 1999). Selain itu, sesuai dengan latar belakang pembelajaran sains di SMP/MTs pada lampiran Permendiknas No. 22 Tahun 2006 bahwa pembelajaran sains di SMP/MTs diharapkan adanya penekanan pembelajaran salingtemas (sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat). Salingtemas merupakan nama lain dari SETS.

Di sisi lain, saat ini pembelajaran sains fisika di SMP masih didominasi oleh guru. Pembelajaran dilakukan dengan cara ceramah dan pengedrillan soal-soal. Hal tersebut dapat membuat siswa bosan belajar sains fisika sehingga minat untuk belajar sains fisika menjadi menurun. Menurut Mardapi (2008), definisi konseptual minat adalah watak yang tersusun melalui pengalaman yang mendorong individu mencari objek, aktivitas, pengertian, ketrampilan untuk tujuan perhatian dan penguasaan. Adapun definisi operasional minat adalah

***Alamat korespondensi:**
Telp: (024)8508034
Email: amaliyasiti@ymail.com

keingintahuan seseorang tentang keadaan suatu objek. Berdasarkan penelitian yang dilakukan secara luas mengindikasikan bahwa ketidaksukaan terhadap mata pelajaran sains terjadi pada siswa sekolah menengah. Penyebab dari ketidaksukaan tersebut adalah pembelajaran sains masih dilakukan secara konvensional yaitu dengan cara ceramah dan pengedrillan soal-soal (Disniger & Mayer 1974; Finson & Enochs 1987; Lawrenz 1976; Morrell & Lederman 1998; *National Assessment of Educational Progress* 1988 dalam Lee dan Erdogan 2007). Ketidaksukaan terhadap sains berakibat menurunnya minat belajar sains khususnya sains fisika. Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan sebuah pembelajaran yang tidak membosankan, menyenangkan dan siswa dapat terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Menurut Meier (2000), belajar dalam keadaan yang menyenangkan atau membuat suasana gembira bukan berarti menciptakan suasana ribut dan hura-hura. Kegembiraan di sini berarti bangkitnya minat, adanya keterlibatan penuh, serta terciptanya makna, pemahaman (penguasaan atas materi yang dipelajari) dan nilai yang membahagiakan pada diri pembelajar. Oleh karena itu, sebaiknya pembelajaran sains khususnya sains fisika diterapkan menggunakan media pembelajaran berupa permainan. Menurut Pivec (2007), penggunaan permainan sebagai media pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman, minat belajar, motivasi belajar dan sebagai jalan berinteraksi dan berkomunikasi.

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Apakah peningkatan pemahaman kebencanaan siswa yang diajar menggunakan *Physics Communication Games* dengan pendekatan SETS lebih tinggi dari siswa yang diajar menggunakan metode ceramah? (2) Apakah peningkatan pemahaman materi sains fisika pokok bahasan energi siswa yang diajar menggunakan *Physics Communication Games* dengan pendekatan SETS lebih tinggi dari siswa yang diajar menggunakan metode ceramah? (3) Apakah peningkatan minat belajar sains fisika siswa yang diajar menggunakan *Physics Communication Games* dengan pendekatan SETS lebih tinggi dari siswa yang diajar menggunakan metode ceramah?

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 2 Jatibarang. Subyek penelitiannya adalah kelas VIII semester 2. Dalam penelitian ini dua kelas diambil sebagai subyek penelitian, yaitu satu kelas sebagai kelas kontrol (Kelas VIII F) dan satu kelas sebagai kelas eksperimen (Kelas VIII D). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah *Physics Communication Games* dengan pendekatan SETS sedangkan varibel terikatnya adalah pemahaman kebencanaan dan minat belajar siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Jatibarang. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian eksperimen ini adalah *Pretest-Posttest Control Group Design* yaitu desain penelitian dengan membagi subyek penelitian menjadi dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dalam pemilihan dua kelas tersebut digunakan uji kesamaan dua varians. Apabila terdapat dua kelas mempunyai varians yang sama, maka kelas tersebut terpilih menjadi subyek penelitian. Terdapat tiga metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode dokumentasi, metode angket dan metode tes. Dalam penyusunan instrumen tes, soal-soal Ph*ysics Communication Games* dan angket diperlukan beberapa analisis instrumen yaitu validitas isi, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan reliabilitas. Akan tetapi, untuk analisis instrumen angket hanya validitas isi, daya pembeda dan reliabilitas. Data penelitian yang telah diperoleh kemudian dianalisis menggunakan uji normalitas, uji kesamaan dua varians, uji kesamaan dua rata-rata, uji perbedaan dua rata-rata, uji gain ternormalisasi dan uji signifikansi peningkatan rata-rata pemahaman. Setelah analisis data penelitian dilakukan, dapatlah diketahui seberapa besar peningkatan pemahaman kebencanaan, pemahaman sains fiska dan minat belajar sains fisika siswa yang diajar menggunakan *Physics Communication Games* dengan pendekatan SETS dan siswa yang diajar menggunakan metode ceramah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peneliti mengukur peningkatan pemahaman kebencanaan siswa dan materi sains fisika menggunakan hasil belajar kognitif. Hasil pretest dan posttest siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel.

Tabel 1. Hasil Belajar Kognitif Siswa

Hasil Tes	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Pretest	*Posttest*	*Pretest*	*Posttest*
Nilai Terendah	40	64	32	48
Nilai Tertinggi	96	100	92	100
Nilai Rata -Rata	66,44	80,47	66,59	73,15
Peningkatan (Uji Gain)	0,42 (sedang)		0,21 (rendah)	

Berdasarkan Tabel 1, terdapat adanya peningkatan hasil belajar kognitif yang dilihat dari nilai rata-rata pretest dan posttest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Nilai rata-rata pretest siswa di kelas eksperimen sebesar 66,44 dan nilai rata-rata posttestnya sebesar 80,47. Berbeda dengan kelas kontrol, nilai rata-rata pretest siswa di kelas kontrol sebesar 66,59 dan nilai rata-rata posttestnya sebesar 73,15. Peningkatan nilai rata-rata hasil belajar kognitif juga dapat dilihat melalui uji gain ternormalisasi.

Hasil uji gain ternormalisasi menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar kognitif kelas eksperimen sebesar 0,42 (sedang) dan kelas kontrol sebesar 0,21 (rendah). Oleh karena terdapat peningkatan hasil belajar kognitif maka terdapat peningkatan pemahaman kebencanaan dan materi sains fisika. Akan tetapi, peningkatan pemahaman kebencanaan dan materi sains fisika pada kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol.

Seberapa besar peningkatan pemahaman setiap materi, baik materi kebencanaan maupun materi sains fisika pokok bahasan energi, ditentukan melalui analisis hasil pretest dan posttest. Dari 25 soal pretest atau posttest terdapat 6 soal materi kebencanaan dan 19 soal

materi sains fisika. Tabel 2 menunjukkan hasil pretest dan posttest materi kebencanaan pada kelas eksperimen dan kontrol. Hasil pretest dan posttest materi sains fisika pokok bahasan energi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Hasil Pretest dan Posttest Materi Kebencanaan

No	Hasil Tes	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
		Pretest	*Posttest*	*Pretest*	*Posttest*
1	Nilai Terendah	50	66,67	33,33	50
2	Nilai Tertinggi	100	100	100	100
3	Nilai Rata-Rata	82,87	89,71	83,33	87,84
4	Peningkatan (Uji Gain)	0,40 (sedang)		0,27 (rendah)	

Berdasarkan Tabel 2, terdapat adanya peningkatan pemahaman kebencanaan untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol yang dilihat dari nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* materi kebencanaan. Nilai rata-rata pretest siswa di kelas eksperimen sebesar 82,87 dan nilai rata-rata posttestnya sebesar 89,71. Berbeda dengan kelas kontrol, nilai rata-rata pretest siswa di kelas kontrol sebesar 83,33 dan nilai rata-rata posttestnya sebesar 87,84. Peningkatan pemahaman kebencana-an juga dapat dilihat melalui uji gain ternormalisasi.

Hasil uji gain ternormalisasi menunjukkan bahwa peningkatan pemahaman kebencanaan kelas eksperimen sebesar 0,40 (sedang) dan kelas kontrol sebesar 0,27 (rendah). Dari hasil uji gain ternormalisasi tersebut diketahui bahwa peningkatan pemahaman kebencanaan kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol.

Tabel 3. Hasil Pretest dan Posttest Materi Sains Fisika Pokok Bahasan Energi

Hasil Tes	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Pretest	*Posttest*	*Pretest*	*Posttest*
Nilai Terendah	31,58	63,16	26,32	42,11
Nilai Tertinggi	94,74	100	89,47	100
Nilai Rata - Rata	61,26	77,55	61,31	68,99
Peningkatan (Uji Gain)	0,42 (sedang)		0,20 (rendah)	

Berdasarkan Tabel 3, terdapat adanya peningkatan pemahaman materi sains fisika untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol yang dilihat dari nilai rata-rata pretest dan posttest materi sains fisika pokok bahasan energi. Nilai rata-rata pretest siswa di kelas eksperimen sebesar 61,26 dan nilai rata-rata posttestnya sebesar 77,55. Berbeda dengan kelas eksperimen, nilai rata-rata pretest siswa di kelas kontrol sebesar 61,31 dan nilai rata-rata posttestnya sebesar 68,99. Peningkatan pemahaman materi sains fisika juga dapat dilihat melalui uji gain ternormalisasi. Hasil uji gain ternormalisasi menunjukkan bahwa peningkatan pemahaman materi sains fisika kelas eksperimen sebesar 0,42 (sedang) dan kelas kontrol sebesar 0,20 (rendah). Dari hasil uji gain ternormalisasi tersebut diketahui bahwa peningkatan pemahaman materi sains fisika pokok bahasan energi kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol.

Peneliti mengukur peningkatan minat belajar sains fisika siswa SMP menggunakan angket. Hasil angket pada keadaan awal (*pretest*) dan keadaan akhir (*posttest*) untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Angket Minat Belajar Sains FisikaSiswa SMP

No	Hasil Angket	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
		Pretest	*Posttest*	*Pretest*	*Posttest*
1	Skor Terendah	51	63	50	48
2	Skor Tertinggi	74	79	71	79
3	Skor Rata-Rata	60	72,88	60,78	61,19
4	Peningkatan (Uji Gain)	0,64 (sedang)		0,02 (rendah)	

Berdasarkan Tabel 4, terdapat adanya peningkatan minat belajar sains fisika siswa untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol yang dilihat dari skor rata-rata angket pada keadaan awal (*pretest*) dan keadaan akhir (*posttest*). Skor rata-rata angket pretest di kelas eksperimen sebesar 60 dan skor rata-rata angket posttestnya sebesar 72,88. Berbeda dengan kelas kontrol, skor rata-rata angket pretest siswa di kelas kontrol sebesar 60,78 dan skor rata-rata angket posttestnya sebesar 61,19. Peningkatan minat belajar sains fisika siswa juga dapat dilihat melalui uji gain ternormalisasi. Hasil uji gain ternormalisasi menunjukkan bahwa peningkatan minat belajar sains fisika siswa kelas eksperimen sebesar 0,64 (sedang) dan kelas kontrol sebesar 0,02 (rendah). Dari hasil uji gain ternormalisasi tersebut diketahui bahwa peningkatan minat belajar sains fisika siswa kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol.

Uji gain ternormalisasi menunjukkan bahwa peningkatan pemahaman materi kebencanaan sebesar 0,40 (sedang) untuk kelas eksperimen dan 0,27 (rendah) untuk kelas kontrol. Oleh karena itu, peningkatan pemahaman materi kebencanaan kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol. Hal tersebut berarti, peningkatan pemahaman kebencanaan siswa yang diajar menggunakan *physics communication games* dengan pendekatan SETS lebih tinggi dari siswa yang diajar menggunakan metode ceramah.

Hasil uji gain ternormalisasi hasil pretest dan posttest materi sains fisika pokok bahasan energi yaitu sebesar 0,42 (sedang) untuk kelas eksperimen dan 0,20 (rendah) untuk kelas kontrol. Oleh karena itu, peningkatan pemahaman materi sains fisika pokok bahasan energi kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol. Hal tersebut berarti, peningkatan pemahaman materi sains fisika pokok bahasan energi siswa yang diajar menggunakan physics communication games dengan pendekatan SETS lebih tinggi dari siswa yang diajar menggunakan metode ceramah.

Peningkatan pemahaman kelas ekperimen yang lebih tinggi dibanding kelas kontrol membuktikan bahwa *physics communication games* dapat meningkatkan pemahaman siswa SMP terhadap materi kebencanaan dan materi sains fisika pokok bahasan energi. Ternyata

pembelajaran dalam suasana yang menyenangkan terbukti dapat meningkatkan hasil yang lebih baik dari proses belajar. Permainan belajar (*learning games*) seperti *physics communication games* yang menciptakan atmosfer menggembirakan dan membebaskan kecerdasan penuh dan tidak terhalang, ternyata dapat memberikan banyak sumbangan dalam proses belajar. Hal ini sesuai dengan pendapat Meier (2000) bahwa penerapan permainan dalam pembelajaran dapat menyingkirkan "keseriusan" yang menghambat, menghilangkan stres dalam lingkungan belajar, mengajak orang terlibat penuh, meningkatkan proses belajar.

Dalam penelitian ini, peningkatan pemahaman diukur dari hasil belajar kognitif siswa. Permainan *physics communication games* terbukti dapat meningkatan pemahaman siswa terhadap materi kebencanaan dan sains fisika. Hal ini sejalan dengan pernyataan Pivec (2007) bahwa permainan untuk pembelajaran membuat siswa memperoleh nilai yang lebih baik.

Pendekatan SETS yang menjadi satu paket dalam *physics communication games* juga berhasil meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi kebencanaan dan materi pokok bahasan energi. Yager dalam Lee dan Erdogan (2007) menyatakan bahwa pendekatan STS (*science, technology and society*) merupakan cara yang tepat sebagai pendekatan dalam proses pembelajaran mengenai lingkungan. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini sejalan dengan pernyataan Yager. Hal tersebut dikarenakan pendekatan STS merupakan cikal bakal dari pendekatan SETS. Berdasarkan penjelasan di atas maka penerapan permainan belajar dengan pendekatan SETS merupakan cara yang tepat untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi kebencanaan dan materi sains fisika siswa SMP.

Hasil uji gain ternormalisasi menunjukkan peningkatan minat belajar sains fisika pada kelas eksperimen sebesar 0,64 (sedang) dan kelas kontrol sebesar 0,02 (rendah). Berdasarkan hal tersebut, peningkatan minat belajar sains fisika siswa yang diajar menggunakan *Physics Communication Games* dengan pendekatan SETS lebih tinggi dari siswa yang diajar menggunakan metode ceramah.

Physics communication games yang merupakan bentuk permainan tanya jawab terbukti dapat meningkatkan minat belajar sains fisika. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Meier (2000) bahwa rasa ingin tahu yang merupakan unsur penting dalam minat dapat ditingkatkan dengan menggunakan permainan tanya jawab. Selain itu, hasil penelitian ini juga sejalan dengan hasil penelitian Pivec (2007) bahwa permainan untuk pembelajaran dapat meningkatkan minat belajar siswa. Adanya peningkatan minat belajar yang lebih baik pada kelas eksperimen juga terlihat dari antusias, semangat dan rasa ingin tahu siswa pada saat proses pembelajaran. Dimana hal tersebut tidak ditemukan pada kelas kontrol. Di samping permainan *physics communication games*, pendekatan SETS juga mempunyai peran yang berarti dalam meningkatkan minat belajar siswa. Pendekatan SETS merupakan perkembangan dari pendekatan STS. Yager dalam Lee dan Erdogan menunjukkan bahwa terdapat peningkatan minat belajar pada kelas yang diterapkan pendekatan STS (2007). Oleh karena itu, hasil penelitian ini didukung oleh hasil penelitian Yager. Minat mempunyai arti penting dalam proses pembelajaran, *Physics communication games* dengan pendekatan SETS sudah terbukti dapat meningkatkan minat belajar siswa lebih tinggi dari metode ceramah. Jadi, sebaiknya guru selalu berupaya untuk meningkatkan minat belajar siswa salah satunya dengan menggunakan *Physics communication games*.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa:

Hasil uji gain ternormalisasi membuktikan bahwa besarnya peningkatan pemahaman kebencanaan sebesar 0,40 untuk siswa yang diajar menggunakan *Physics Communication Games* dengan pendekatan SETS dan 0,27 untuk siswa yang diajar menggunakan metode ceramah. Jadi, peningkatan pemahaman kebencanaan siswa yang diajar menggunakan *Physics Communication Games* dengan pendekatan SETS lebih tinggi dari siswa yang diajar menggunakan metode ceramah (0,40 > 0,27).

Hasil uji gain ternormalisasi membuktikan bahwa besarnya peningkatan pemahaman materi sains fisika pokok bahasan energi sebesar 0,42 untuk siswa yang diajar menggunakan *Physics Communication Games* dengan pendekatan SETS dan 0,20 untuk siswa yang diajar menggunakan metode ceramah. Jadi, peningkatan pemahaman materi sains fisika pokok bahasan energi siswa yang diajar menggunakan *Physics Communication Games* dengan pendekatan SETS lebih tinggi dari siswa yang diajar menggunakan metode ceramah (0,42 > 0,20).

Hasil uji gain ternormalisasi membuktikan bahwa besarnya peningkatan minat belajar sains fisika sebesar 0,64 untuk siswa yang diajar menggunakan *Physics Communication Games* dengan pendekatan SETS dan 0,02 untuk siswa yang diajar menggunakan metode ceramah. Jadi, peningkatan minat belajar sains fisika siswa yang diajar menggunakan *Physics Communication Games* dengan pendekatan SETS lebih tinggi dari siswa yang diajar menggunakan metode ceramah (0,64 > 0,02).

Setelah membuat kesimpulan, peneliti memberikan saran-saran untuk memperbaiki dan meningkatan proses pembelajaran menggunakan *physics communication games* dengan pendekatan SETS. Adapun saran-saran tersebut antara lain:

Pada saat penelitian menggunakan *physics communication games* dengan pendekatan SETS, sebaiknya guru selalu mengingatkan siswa untuk tidak terlalu ramai dalam memainkan physics communication games agar tidak mengganggu siswa di kelas lain yang sedang belajar.

Setelah siswa memainkan *physics communication games*, sebaiknya guru menanyakan ke siswa mengenai pertanyaan apa saja yang sulit dan membutuhkan penjelasan dari guru agar siswa lebih paham terhadap materi yang dipelajari.

DAFTAR PUSTAKA

Binadja, A. 1999. Pendidikan SETS dan Penerapannya pada Pengajaran. Makalah ini disajikan dalam *Seminar Lokakarya Nasional Pendidikan SETS untuk bidang sains dan non sains*, kerjasama antara SEAMEO RESCAM dan UNNES, Semarang, 14-15 Desember 1999.

Departemen Pendidikan Nasional. 2006. *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.

Lee, M. K. dan I. Erdogan. 2007. The Effect of Science-Technology-Society on Students' Attitudes Toward Science and Certain Aspects of Creativity, *International Journal of Science Education*, 29/ 11, 1315-1327.

Mardapi, D. 2008. Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Non Tes. Jogjakarta: Mitra Cendikia Press.

Meier, D. 2000. *The Accelerated Learning Handbook*. Diterjemahkan oleh Astuti, R. 2002. Bandung: Kaifa.

Pivec, M. 2007. Editorial: Play and Learn: Potentials of Game-Based Learning, *British Journal of Educational Technology*, 38/ 3, 387-393.

Setiawan, C. 2009. *Bencana Gempa Bumi Terjadi akibat Pemanasan Globa*l.