

## PENGARUH PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH *OPEN-ENDED* TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH OLEH SISWA

Tri Suwandi, Neni Hasnunidah, Rini Rita T. Marpaung

FKIP Universitas Lampung Jl. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung

*e-mail*: tri.suwandi@fkip.unila.ac.id

**Abstract:** *The Effects of Problem Based Learning Open-Ended Type towards The Improving of Students' Problem Solving Skills.* This study aimed to determine the effect of using open-ended PBM models in improving problem-solving skills of students. This study was a quasi-experimental with pretest posttest designs not equivalent. Samples were students in class XI and X6 selected from the population by using cluster random sampling. This research data were in the form of quantitative and qualitative data. The quantitative data were obtained from the average value of pretest and posttest that were statistically analyzed using t-test at 5% confidence level through SPSS 17. Qualitative data were in the form of a description of the problem solving ability of students, student learning activity data, and the questionnaire responses of students to use open-ended PBM model which were analyzed descriptively. The average percentage of students' activity in all aspects observed in the experimental class is higher than the control class (experimental = 81.32; control = 64.22). Therefore, learning by using PBM model of open-ended can influence the increasing of problem solving skills by students.

**Keywords:** *problem-based learning model open-ended type, problem-solving skills, biology learning, biodiversity.*

**Abstrak:** *Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Open-ended Terhadap Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah oleh Siswa.* Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan model PBM *open-ended* dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah oleh siswa. Penelitian ini merupakan kuasi eksperimental dengan desain pretes postes kelompok tak ekuivalen. Sampel penelitian adalah siswa kelas X1 dan X6 yang dipilih dari populasi secara *cluster random sampling*. Data penelitian ini berupa data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari rata-rata nilai pretes dan postes yang dianalisis secara statistik menggunakan uji-t pada taraf kepercayaan 5% melalui program SPSS 17. Data kualitatif berupa deskripsi kemampuan pemecahan masalah oleh siswa, data aktivitas belajar siswa, dan angket tanggapan siswa terhadap penggunaan model PBM *open-ended* yang dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan pemecahan masalah oleh siswa kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol (eksperimen = 82,92; kontrol = 73,92). Rata-rata persentase peningkatan aktivitas siswa dalam semua aspek yang diamati pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (eksperimen = 81,32; kontrol = 64,22). Dengan demikian, pembelajaran menggunakan model PBM *open-ended* berpengaruh dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah oleh siswa.

**Kata kunci:** *model pembelajaran berbasis masalah open-ended, kemampuan pemecahan masalah, pembelajaran biologi, keanekaragaman hayati.*

## PENDAHULUAN

Kemampuan pemecahan masalah (KPM) merupakan bagian dari kecakapan hidup yang telah diintegrasikan ke dalam kurikulum pendidikan. Hal ini secara eksplisit telah dirumuskan pada latar belakang Standar Isi KTSP untuk mata pelajaran biologi SMA/MA (Depdiknas, 2006) berikut ini: Mata pelajaran biologi dikembangkan melalui kemampuan berpikir analitis, induktif, dan deduktif untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan peristiwa alam sekitar. Penyelesaian masalah yang bersifat kualitatif dan kuantitatif dilakukan dengan menggunakan pemahaman dalam bidang matematika, fisika, kimia, dan pengetahuan pendukung lainnya. Pentingnya KPM oleh siswa juga ungkapkan oleh Takwim (dalam Paidi, 2010). Ia berpendapat bahwa KPM dipandang perlu dimiliki siswa, terutama siswa SMA/MA karena kemampuan ini dapat membantu siswa membuat keputusan yang tepat, cermat, sistematis, logis, dan mempertimbangkan berbagai sudut pandang.

Dalam pandangan pemikir pendidikan internasional, KPM dipandang penting bagi para lulusan SMA pada abad pengetahuan di era globalisasi ini. Trilling & Hood (dalam Paidi, 2010) secara tegas menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah sebagai bagian dari 7 jenis keterampilan yang dituntut untuk dijadikan *student's learning outcome* di sekolah-sekolah lanjutan. Para ahli pendidikan dari *Yosemite Community College District* (YCCD) dari Mesa College juga menegaskan bahwa untuk abad ini, tuntutan hasil belajar (*student learning outcome*) di sekolah menengah mencakup kemampuan pemecahan masalah, keterampilan berkomunikasi global, keterampilan IT (*information and technology*), dan kemampuan *soft skills* lainnya (Paidi, 2010).

Mengingat pentingnya KPM, maka perlu diterapkan suatu model pembelajaran yang dapat

mengembangkan kemampuan tersebut. Salah satu model pembelajaran yang diduga dapat mengembangkan KPM oleh siswa adalah Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM). Rusman (2011) menjelaskan bahwa PBM merupakan suatu pembelajaran yang menuntut aktivitas mental siswa untuk memahami suatu konsep pembelajaran melalui situasi dan masalah yang disajikan pada awal pembelajaran. Masalah yang dikemukakan kepada siswa bertujuan untuk membangkitkan pemahaman siswa terhadap masalah, sebuah kesadaran akan adanya kesenjangan, keinginan memecahkan masalah, dan adanya persepsi bahwa mereka mampu memecahkan masalah tersebut.

Masalah yang dipecahkan dalam kegiatan pemecahan masalah adalah permasalahan atau persoalan otentik. Masalah otentik banyak didefinisikan sebagai *ill-structured problem* atau *open-ended problem*, ialah persoalan yang tidak hanya mempunyai satu macam solusi, persoalan yang melibatkan berbagai disiplin ilmu/kajian, dan berupa persoalan yang memancing pemikiran untuk menemukan alternatif rumusan dan solusinya (Paidi, 2010). Penggunaan masalah *open-ended* dalam pembelajaran sangat bermanfaat bagi siswa dalam memecahkan masalah dunia nyata (Van den Heuvel-Panhuizen, dalam Eric, 2005). Selain itu, melalui penelitian yang dilakukan oleh Vendiagrys (2007:55) tentang keefektifan pembelajaran matematika berbasis masalah *open-ended* terhadap KPM oleh siswa, dapat disimpulkan bahwa KPM oleh siswa meningkat dengan pembelajaran matematika berbasis masalah *open-ended*. Mengacu pada hasil penelitian tersebut, diduga model PBM *open-ended* juga dapat diterapkan dalam pembelajaran biologi, karena dalam biologi banyak masalah *open-ended* yang bisa dimunculkan sebagai stimulus belajar. Paidi (2010:4) mencontohkan materi ekosistem, lingkungan hidup, dan bioteknologi sebagai materi yang memiliki banyak permasalahan otentik

berbentuk *open-ended* yang sangat *familiar* dan kontekstual bagi siswa.

Sementara itu, berdasarkan hasil wawancara dengan guru biologi SMA Negeri 1 Sumberejo Kabupaten Tanggamus pada Agustus 2011, model pembelajaran ini belum pernah diterapkan dalam proses pembelajaran. Selama ini guru menggunakan metode ceramah, diskusi, latihan soal, dan terkadang diselingi kegiatan praktikum. Metode-metode seperti ini diduga kurang memfasilitasi siswa untuk mengembangkan kemampuan siswa untuk memecahkan masalah secara luas dan kreatif. Metode ceramah menyebabkan siswa hanya diam mendengarkan penjelasan guru, diskusi tidak efektif karena hanya bersifat informatif saja, latihan soal tidak optimal karena siswa hanya mengerjakan soal-soal latihan di buku biologi yang tersedia di perpustakaan sekolah dengan cara memindahkan jawaban yang sudah tersedia di buku tersebut, sedangkan praktikum umumnya bersifat pengujian teoritis dasar saja. Selain itu, hasil pengamatan dalam pembelajaran biologi di kelas X pada saat guru memberikan apersepsi tentang dampak kerusakan hutan di gunung Tanggamus (permasalahan biologi pada tingkat ekosistem), siswa menunjukkan KPM yang masih tergolong rendah. Siswa kurang mampu menjelaskan lebih lanjut apa yang menjadi penyebab dan dampak adanya permasalahan biologi tersebut. Oleh karena itu, dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh penggunaan model PBM *open-ended* dalam meningkatkan KPM dan aktivitas belajar siswa.

## METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Januari 2012 di SMA Negeri 1 Sumberejo, Kabupaten Tanggamus. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X semester genap SMA Negeri 1 Sumberejo Tahun Pelajaran 2011/

2012 yang terdiri atas 6 kelas. Sampel dalam penelitian ini adalah kelas X1 (sebagai kelompok eksperimen) dan kelas X6 (sebagai kelompok kontrol) yang dipilih dengan teknik *cluster sampling* atau sampel berkelompok. Penelitian ini merupakan eksperimental semu (*quasi eksperiment*) dengan desain pretes-postes kelompok tak ekuivalen. Kelompok eksperimen (kelas X1) diberi perlakuan dengan PBM *open-ended*, sementara kelompok kontrol (kelas X6) diberi perlakuan dengan PBM *non open-ended*. Setelah itu, kedua kelompok diberi tes/soal penyelesaian masalah berupa soal essay yang sama di awal dan akhir kegiatan pembelajaran (pretes-postes).

Data dalam penelitian ini berupa data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif berupa skor KPM oleh siswa yang diperoleh dari nilai pretes dan postes. KPM oleh siswa ditinjau berdasarkan perbandingan *gain* yang dinormalisasi atau *n-gain* ( $g$ ) dengan menggunakan rumus Hake (1999) berikut ini.

$$g = (S_{post} - S_{pre}) / (S_{max} - S_{pre})$$

Keterangan:

- $g$  = rata-ratan-*gain*
- $S_{post}$  = rata-rataskor postes
- $S_{pre}$  = rata-rataskor pretes
- $S_{max}$  = skor maksimum

Kriteria *n-gain* tinggi jika  $g > 0,7$ , sedang jika  $0,7 > g > 0,3$ , dan rendah jika  $g < 0,3$ .

Data kualitatif dalam penelitian ini adalah deskripsi KPM oleh siswa sebelum, selama, dan sesudah pembelajaran. Selain itu, digunakan data pendukung berupa data aktivitas belajar siswa dan tanggapan siswa terhadap penggunaan model PBM *open-ended*.

Data kuantitatif dianalisis secara statistik menggunakan software SPSS versi 17. Nilai pretes, postes, dan *N-gain* pada kelas

eksperimen dan kontrol dianalisis menggunakan uji t, yang sebelumnya dilakukan uji prasyarat berupa uji normalitas dan kesamaan dua varians (homogenitas) data. Apabila masing masing data berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji kesamaan dua varians. Untuk menguji hipotesis digunakan uji kesamaan dua rata-rata dan uji perbedaan dua rata-rata. Data kualitatif dianalisis secara deskriptif.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini berupa data KPM oleh siswa, aktivitas belajar, dan tanggapan siswa terhadap penggunaan PBM *open-ended* disajikan sebagai berikut.

#### Kemampuan Pemecahan Masalah (KPM) oleh Siswa

Data KPM oleh siswa yang diperoleh dari pretes dan postes kelompok eksperimen dan kontrol selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 1.** Hasil uji normalitas dan homogenitas nilai pretes, postes, dan *n-gain* KPM oleh siswa pada kelompok eksperimen dan kontrol.

Data KPM oleh Siswa	Kelompok	$\bar{X} \pm Sd$	Uji Normalitas	Uji Homogenitas
Pretes	Eksperimen	50,76 ± 10,95	$L_{hitung}(0,160) > L_{tabel}(0,159)$	-
	Kontrol	52,54 ± 14,72	$L_{hitung}(0,217) > L_{tabel}(0,165)$	
Postes	Eksperimen	83,40 ± 9,80	$L_{hitung}(0,125) < L_{tabel}(0,159)$	$F_{hitung}(3,637) < F_{tabel}(4,0730)$
	Kontrol	73,94 ± 15,05	$L_{hitung}(0,136) < L_{tabel}(0,165)$	
<i>n-gain</i>	Eksperimen	0,66 ± 0,19	$L_{hitung}(0,095) < L_{tabel}(0,159)$	$F_{hitung}(1,060) < F_{tabel}(4,0730)$
	Kontrol	0,47 ± 0,23	$L_{hitung}(0,091) < L_{tabel}(0,165)$	

Ket: X = Rata-rata; Sd = Standar deviasi

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa nilai pretes KPM oleh siswa pada kedua kelompok tidak berdistribusi normal. Sedangkan untuk nilai postes dan *n-gain* KPM oleh siswa pada kedua kelompok berdistribusi normal dan memiliki varians yang sama (homogen). Setelah dilakukan uji normalitas dan homogenitas data, selanjutnya dilakukan uji *Mann-Whitney U* terhadap nilai pretes dan dilakukan uji t terhadap nilai postes dan *n-gain* KPM oleh siswa pada

kelompok eksperimen dan kontrol. Adapun hasil analisis uji tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil uji persamaan dan perbedaan dua rata-rata nilai pretes, postes, dan *n-gain* KPM oleh siswa pada kelompok eksperimen dan kontrol.

Kelompok	Pretes		Postes			<i>N-gain</i>		
	$\bar{X} \pm Sd$	Uji U	$\bar{X} \pm Sd$	Uji $t_1$	Uji $t_2$	$\bar{X} \pm Sd$	Uji $t_1$	Uji $t_2$
Eksperimen	50,76 ± 10,95	$P(0,346) > 0,05$	83,40 ± 9,80	$t_{(2,904)} >$	$t_{(45,619)} >$	0,66 ± 0,19	$t_{(3,539)} >$	$t_{(19,304)} >$
Kontrol	52,54 ± 14,72		73,94 ± 15,05	$t_{(2,018)}$	$t_{(2,042)}$	0,47 ± 0,23	$t_{(2,018)}$	$t_{(2,042)}$

Ket: X= Rata-rata; Sd = Standar deviasi; U = *Mann-Whitney U*;  $t_1$  = Kesamaan dua rata;  $t_2$  = Perbedaan dua rata-rata.

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa nilai pretes KPM oleh siswa pada kedua kelompok tidak berbeda secara signifikan, sedangkan nilai postes dan *n-gain* KPM oleh siswa pada kedua kelompok berbeda secara signifikan. Diketahui juga bahwa nilai postes dan *n-gain* KPM oleh siswa pada kelompok eksperimen lebih tinggi dari pada kelompok kontrol.

Hasil analisis rata-rata *n-gain* untuk setiap indikator KPM oleh siswa selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil analisis rata-rata *n-gain* setiap indikator KPM oleh siswa pada kelompok eksperimen dan kontrol.

Indikator KPM	Kelompok	$\bar{X} \pm Sd$	Uji Normalitas	Uji <i>Mann-Whitney U</i>	Keterangan
A	Eksperimen	0,76 ± 0,27	$L_{hitung}(0,197) > L_{tabel}(0,159)$	$P(0,000 < 0,05)$	Berbeda signifikan
	Kontrol	0,47 ± 0,32	$L_{hitung}(0,091) < L_{tabel}(0,165)$		
B	Eksperimen	0,73 ± 0,36	$L_{hitung}(0,287) > L_{tabel}(0,159)$	$P(0,141 > 0,05)$	Tidak berbeda signifikan
	Kontrol	0,58 ± 0,40	$L_{hitung}(0,200) > L_{tabel}(0,165)$		
C	Eksperimen	0,60 ± 0,37	$L_{hitung}(0,215) > L_{tabel}(0,159)$	$P(0,148 > 0,05)$	Tidak berbeda signifikan
	Kontrol	0,49 ± 0,29	$L_{hitung}(0,105) < L_{tabel}(0,165)$		
D	Eksperimen	0,58 ± 0,37	$L_{hitung}(0,187) > L_{tabel}(0,159)$	$P(0,029 < 0,05)$	Berbeda signifikan
	Kontrol	0,37 ± 0,29	$L_{hitung}(0,138) < L_{tabel}(0,165)$		

Ket: A = Mengidentifikasi masalah; B = Merumuskan masalah; C = Membuat alternatif solusi; D = Memilih solusi.

Berdasarkan Tabel 3, diketahui bahwa rata-rata *n-gain* indikator mengidentifikasi masalah dan memilih solusi pada kelompok eksperimen berbeda signifikan dengan kelompok

kontrol. Sedangkan rata-rata *n-gain* indikator merumuskan masalah dan membuat alternatif solusi pada kedua kelompok tidak berbeda signifikan. Adanya perbedaan rata-ratan-*gain* indikator KPM oleh siswa antara kelompok eksperimen dan kontrol memerlukan penelaahan terhadap peningkatan setiap indikator KPM. Oleh sebab itu, pada Tabel 4 disajikan data peningkatan KPM oleh siswa pada kedua kelompok.

**Tabel 4.** Data peningkatan KPM oleh siswa pada kelompok eksperimen dan kontrol.

Indikator KPM	Kelompok Eksperimen						Kelompok Kontrol					
	Pretes		Postes		%g	K	Pretes		Postes		%g	K
	Nilai	K	Nilai	K			Nilai	K	Nilai	K		
A	56,77	S	90,97	T	76,03	T	55,52	S	74,14	T	44,13	S
B	41,13	S	87,10	T	72,90	T	57,33	S	78,88	T	53,95	S
C	64,92	S	87,10	T	60,32	S	57,76	S	79,74	T	45,43	S
D	15,73	R	66,53	S	57,79	S	38,79	S	62,93	S	34,27	S
$\bar{X} \pm Sd$	44,64 $\pm$ 2,43	S	82,92 $\pm$ 1,97	T	63,35 $\pm$ 9,05	S	52,35 $\pm$ 2,02	S	73,92 $\pm$ 1,92	T	44,45 $\pm$ 8,06	S

Ket: % g = % Peningkatan; A = Mengidentifikasi masalah; B = Merumuskan masalah; C = Membuat alternatif solusi; D = Memilih solusi; K = Kriteria; T = Tinggi; S = Sedang; R = Rendah.

Dari Tabel 4, diketahui bahwa terjadi peningkatan KPM oleh siswa dengan kriteria sedang pada kedua kelompok. Namun, berdasarkan rata-rata indikator KPM oleh siswa pada kelompok eksperimen mengalami peningkatan 18,90% lebih tinggi daripada kelompok kontrol.

### Aktivitas Belajar Siswa

Adapun data hasil observasi aktivitas belajar siswa pada kelompok eksperimen dan kontrol disajikan dalam Tabel 5.

**Tabel 5.** Aktivitas belajar siswa kelompok eksperimen dan kontrol.

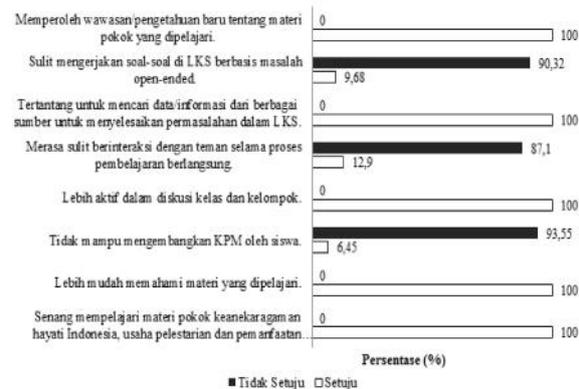
Aspek yang di amati	Kelompok Eksperimen		Kelompok Kontrol	
	Persentase (%)	Kriteria	Persentase (%)	Kriteria
A	82,80	Baik	73,56	Cukup
B	88,17	Sangat Baik	74,71	Cukup
C	79,57	Baik	51,72	Cukup
D	74,73	Cukup	56,90	Cukup
$\bar{X}$	81,32	Baik	64,22	Cukup

Ket: A = Mengemukakan ide/gagasan berdasarkan permasalahan yang ada pada LKS; B = Bertukar Informasi; C = Mempersentasikan hasil diskusi kelompok; dan D = Mengajukan pertanyaan.

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa rata-rata aktivitas belajar siswa pada kelompok eksperimen lebih tinggi daripada kelompok kontrol. Namun demikian, pada aspek mengajukan pertanyaan sama-sama berkategori cukup.

### Tanggapan Siswa Terhadap Penggunaan Model PBM *Open-Ended*

Data tanggapan siswa terhadap penggunaan model PBM *open-ended* dilakukan melalui penyebaran angket. Pada gambar di bawah ini dipaparkan tentang tanggapan siswa terhadap penggunaan PBM *open-ended*.



**Gambar 1.** Tanggapan siswa terhadap penggunaan model PBM *open-ended*.

Berdasarkan Gambar 1, diketahui bahwa semua siswa (100%) merasa senang mempelajari Materi Pokok Keanekaragaman Hayati Indonesia serta Usaha Pemanfaatan dan Pelestarian SDA, sehingga mudah memahami materi dan mampu mengembangkan KPM. Siswa merasa lebih aktif dalam diskusi kelompok maupun diskusi kelas serta mudah berinteraksi dengan teman selama proses belajar. Siswa

termotivasi untuk mencari data/informasi dari berbagai sumber (buku dan internet) sehingga memudahkan dalam mengerjakan soal di LKS serta menambah wawasan/pengetahuan baru tentang materi yang dipelajari.

Penelitian ini diawali dengan mengukur kemampuan awal siswa pada kelompok eksperimen dan kontrol dalam memecahkan permasalahan yang berhubungan dengan materi pokok melalui pretes. Hasil analisis terhadap nilai rata-rata pretes (Tabel 2) diketahui bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan, artinya kedua kelompok memiliki KPM yang sama dengan kriteria sedang. Hal ini disebabkan siswa tidak terbiasa dengan soal-soal pemecahan masalah. Selama ini siswa hanya mengerjakan soal-soal bersifat *well-defined/well-structured* atau *textbook questions*. Jenis soal atau permasalahan ini memiliki strategi solusi yang mudah diprediksi, memiliki satu jawaban (konvergen), dan pada umumnya informasi awal merupakan bagian dari pernyataan masalah (Kirkley, 2003 dan Jonnasen, 2005). Hal ini diduga menyebabkan kemampuan pemecahan masalah oleh siswa pada kedua kelompok sama.

Setelah dilakukan perlakuan yang berbeda pada kedua kelompok kemudian dilakukan pengukuran KPM oleh siswa melalui postes. Hasil postes (Tabel 4) menunjukkan bahwa KPM oleh siswa pada kedua kelompok berkriteria tinggi. Oleh karena itu perlu dilakukan analisis uji  $t$  terhadap  $n$ -gain untuk mengetahui ada perbedaan peningkatan KPM oleh siswa setelah diberikan perlakuan berupa PBM *open-ended* maupun PBM *non open-ended*. Dari hasil analisis uji  $t$  tersebut diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata  $n$ -gain KPM oleh siswa pada kelompok eksperimen dan kontrol. Selain itu, diketahui juga bahwa rata-rata  $n$ -gain KPM oleh siswa pada kelompok eksperimen lebih tinggi dibanding kelompok kontrol. Sehingga dapat dinyatakan bahwa peningkatan KPM oleh siswa menggunakan PBM *open-*

*ended* lebih tinggi dibanding dengan menggunakan PBM *nonopen-ended*.

Kemampuan pemecahan masalah oleh siswa pada kedua kelompok mengalami peningkatan setelah diterapkan model PBM. Hal ini disebabkan karena pada model ini, siswa bertindak sebagai pemecah masalah (Akinoglu dan Ozkardes dalam Sahara *et al.*, 2008; Gallagher *et al.* dalam Hung *et al.*, 2007). Namun, penggunaan sifat masalah yang berbeda pada model PBM dapat menyebabkan perbedaan KPM oleh siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan masalah *open-ended* dalam PBM ternyata lebih efektif meningkatkan KPM oleh siswa dibandingkan dengan masalah *non open-ended* yaitu pada indikator mengidentifikasi masalah dan memilih solusi. Hasil ini didukung oleh penelitian Vendiagrys (2007:55) yang berkesimpulan bahwa pembelajaran matematika berbasis *problem open-ended* dapat meningkatkan KPM matematika oleh siswa.

Kemampuan pemecahan masalah oleh siswa lebih berkembang dengan menggunakan PBM *open-ended*. Hal ini terjadi karena adanya aktivitas belajar siswa yang mampu mengembangkan kemampuan tersebut, antara lain mengemukakan ide/gagasan berdasarkan permasalahan pada LKS, bertukar informasi, dan mempresentasikan hasil diskusi kelompok. Selain itu, Yee (2002) menjelaskan jika siswa menghadapi konflik kognitif berupa masalah *open-ended* atau *ill-structured* maka dibutuhkan usaha untuk memperluas pengetahuan yang telah mereka miliki dengan menggunakan berbagai cara dan sumber-sumber yang melibatkan situasi masalah. Hal ini terjadi pada saat PBM *open-ended* yaitu semua siswa (100%) menggunakan berbagai literatur (buku dan internet) untuk memecahkan masalah *open-ended*. Menurut Woods (dalam Morgan & Williams, 2008), aktivitas seperti ini mampu membantu siswa dalam menyelesaikan masalah, karena berbagai

cara/metode pemecahan masalah dapat ditemukan melalui literatur. Selain itu, Gorman (1974) menyebutkan bahwa salah satu faktor yang dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan mencari informasi yang relevan. Informasi baru yang siswa peroleh diduga mampu menjadi pertimbangan dalam membuat solusi pemecahan masalah dengan alasan yang rasional.

Kemampuan pemecahan masalah oleh siswa setelah menggunakan PBM *open-ended* mengalami peningkatan sebesar 18,90% lebih tinggi daripada KPM oleh siswa yang menggunakan PBM *non open-ended*. Namun, berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa indikator mengidentifikasi masalah dan memilih solusi oleh siswa pada kedua kelompok berbeda secara signifikan. Sementara untuk indikator merumuskan masalah dan membuat alternatif solusi oleh siswa pada kedua kelompok tidak berbeda secara signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa PBM *open-ended* berpengaruh secara signifikan dalam meningkatkan kemampuan mengidentifikasi masalah dan memilih solusi serta berpengaruh tidak signifikan dalam meningkatkan kemampuan merumuskan masalah dan membuat alternatif solusi.

Pada PBM *open-ended*, masalah disajikan melalui LKS dalam bentuk *trigger* yang dilengkapi dengan daftar perintah sebagai *guidance* kegiatan siswa memecahkan masalah. *Trigger* dirancang secara sederhana menggunakan kalimat-kalimat yang pendek dan memberikan sedikit fakta-fakta seputar konteks permasalahan, sehingga memotivasi siswa untuk melakukan pencarian data, informasi, atau fakta-fakta pendukung melalui berbagai sumber (*second hand information*) sebelum dapat mengidentifikasi masalah (Takahashi, 2000; Mills, 2003).

Berdasarkan data angket, semua siswa (100%) termotivasi untuk mencari data/informasi yang sesuai dengan permasalahan melalui

berbagai sumber (buku dan internet). Adapun data atau informasi yang mereka peroleh adalah berupa artikel-artikel serta jurnal penelitian yang sesuai dengan *trigger* yang terdapat pada Lembar Kerja Siswa (LKS). Artikel atau jurnal yang diperoleh oleh siswa berdasarkan permasalahannya yang terdapat pada LKS yaitu (1) Satwa yang terancam punah (badak jawa dan sumatera, harimau sumatera, jalak bali, komodo, cendrawasih, dan anoa) dan perkiraan populasi hewan langka Indonesia; (2) Kondisi dan perubahan tutupan hutan; luas hutan beberapa provinsi di Indonesia; kondisi hutan gunung Tanggamus; dan jenis-jenis tumbuhan langka di Indonesia; (3) Pemanfaatan SDA hayati Indonesia yang belum optimal; pemanfaatan tanaman herbal Indonesia kurang serius; pengolahan tanaman obat Indonesia belum optimal; dan pengembangan tanaman obat di hutan tropika; (4) Permasalahan di kebun binatang Surabaya; konflik manusia dan satwa liar; permasalahan di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan; konflik gajah sumatera dengan penduduk Suoh, Lampung Barat.

Setelah berhasil mengumpulkan data dan informasi, selanjutnya setiap siswa berkolaborasi untuk mengidentifikasi permasalahan berdasarkan artikel atau jurnal tersebut. Semua siswa (100%) aktif melakukan diskusi karena setiap siswa memiliki bahan informasi yang dapat dikomunikasikan dengan anggota kelompok lainnya. Meskipun sebagian kecil siswa (12,9%) merasa sulit berinteraksi dengan anggota kelompoknya karena ada anggota kelompok yang terlalu mempertahankan pendapatnya. Namun, kegiatan diskusi tetap berlangsung kondusif karena setiap kelompok termotivasi untuk menjadi kelompok yang terbaik yang mampu memecahkan masalah dengan baik. Sedangkan pada PBM *non open-ended*, kemampuan mengidentifikasi masalah digali pada saat siswa mendiskusikan permasalahan dengan data/informasi lengkap mengenai apa, bagaimana,

mengapa, di mana, dan kapan masalah tersebut terjadi dalam bentuk wacana di LKS, tidak melalui buku/internet.

Pada kelompok eksperimen, siswa melakukan aktivitas *internet research* dan *group discussions*. Sementara itu pada kelompok kontrol, siswa hanya melakukan aktivitas *group discussions*. Adanya perbedaan jenis aktivitas ini mampu menimbulkan pengaruh yang berbeda terhadap peningkatan kemampuan siswa untuk mengidentifikasi masalah. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Pierce & Gerdes (dalam IMSA, 2008) yang menunjukkan bahwa semakin kompleks aktivitas selama pembelajaran berbasis *open-ended question* ternyata mampu meningkatkan kemampuan mengidentifikasi (mengenali dan memahami) masalah.

Pada PBM *open-ended*, sebagian besar siswa mengidentifikasi masalah dengan membuat sub-sub masalah terlebih dahulu kemudian menentukan masalah yang paling relevan dengan wacana yang disajikan. Sementara itu, pada PBM *nonopen-ended*, siswa tidak membuat sub-sub masalah dan sebagian kecil siswa kurang tepat dalam mengidentifikasi masalah. Hal inilah yang diduga menyebabkan kemampuan mengidentifikasi masalah oleh siswa yang menggunakan PBM *open-ended* meningkat 31,90% lebih tinggi daripada siswa yang menggunakan PBM *nonopen-ended*.

Indikator KPM setelah mengidentifikasi masalah, kemudian siswa merumuskan masalah dalam bentuk kalimat tanya. Kemampuan merumuskan masalah oleh siswa pada kelompok eksperimen maupun kontrol setelah pembelajaran ternyata tidak berbeda secara signifikan dengan kriteria sedang. Artinya PBM *open-ended* maupun PBM *non open-ended* tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan merumuskan masalah. Siswa pada kelompok eksperimen maupun kontrol dilatih untuk merumuskan masalah dengan bimbingan guru. Dalam membuat rumusan

masalah dalam bentuk kalimat tanya yang baku siswa hanya kecerdasan *verbal-linguistic* saja (Fogarty dalam Santyasa, 2008). Selain itu, pada saat memberikan konfirmasi, guru memberikan beberapa contoh membuat rumusan masalah dengan dua variabel. Beberapa hal inilah yang diduga menyebabkan kemampuan merumuskan masalah pada kedua kelompok tidak berbeda signifikan.

Kemampuan selanjutnya yang dikembangkan melalui PBM adalah kemampuan membuat alternatif solusi. Pada kelompok eksperimen maupun kontrol, kemampuan ini digali ketika siswa berkolaborasi mendiskusikan data dan informasi yang relevan dengan permasalahan. Setiap anggota kelompok secara kolaboratif mulai bergelut untuk mendiskusikan permasalahan dari berbagai sudut pandang. Kolaborasi menjadi mediasi untuk menghimpun sejumlah alternatif pemecahan masalah yang menghasilkan alternatif yang lebih baik dibandingkan dilakukan secara individual. Pada tahap ini siswa menggunakan kecerdasan *inter* dan *intrapersonal* untuk saling memahami dan saling berbagi pengetahuan antar anggota kelompok terkait dengan permasalahan yang dikaji (Fogarty dalam Santyasa, 2008). Selama berkolaborasi, persentase aktivitas siswa yang mengemukakan ide/gagasan pada kedua kelompok ternyata tidak begitu berbeda. Kemungkinan sebagian siswa pada kedua kelompok tidak merasa sulit dalam mengemukakan ide/gagasan berdasarkan permasalahan pada LKS. Hal ini tentu dapat mempengaruhi peningkatan kemampuan siswa dalam membuat alternatif solusi. Kemampuan ini sama-sama meningkat dari kriteria sedang menjadi tinggi pada kedua kelompok, sehingga tidak menimbulkan perbedaan yang signifikan pada penggunaan PBM *open-ended* maupun PBM *non open-ended*.

Tahap akhir dalam penyelesaian masalah adalah memilih solusi. Dalam PBM, tahap ini disebut sebagai *resolution of messy*

*problems* karena siswa menguji alternatif pemecahan yang sesuai dengan permasalahan aktual melalui diskusi secara komprehensif antar anggota kelompok untuk memperoleh hasil pemecahan terbaik. Ketika dihadapkan pada masalah *open-ended*, siswa menggunakan kemampuan berpikir luas (*comprehensive*), berpikir tingkat tinggi (*a higher level of thinking*), serta kecerdasan majemuk (*multiple intelligences*) yang dimilikinya untuk membuat solusi dari permasalahan yang dihadapi (Sawada dalam Capraro et al., 2007 dan Shimada & Becker, 1997; Heinemann dalam www.books.heinemann.com; Fogarty dalam Santyasa, 2008 dan Gardner dalam Santyasa, 2008). Selain itu, siswa juga menggunakan pengetahuannya untuk membandingkan solusi yang paling efektif dan efisien (Foshay & Gibbons, 2005).

Pada PBM *open-ended* kemampuan memilih solusi lebih sering dilatih pada kegiatan diskusi kelompok dan diskusi kelas. Dalam diskusi kelompok, siswa menggunakan pengalaman dan kemampuan berpikirnya untuk memberikan alasan yang logis dalam memilih solusi. Sementara dalam diskusi kelas, setiap kelompok mempresentasikan hasil pemecahan masalahnya dengan menggunakan media (media berbahan kertas plano/*flip chart*). Presentasi terlihat kondusif karena kelompok penyaji menguasai materi presentasi dan mampu bekerjasama untuk menyampaikan informasi secara jelas kepada kelompok lain. Anggota kelompok lain terlihat aktif mengajukan pertanyaan mengenai permasalahan yang disajikan. Diskusi kelas juga berlangsung kondusif meskipun tidak semua penyaji mampu menjawab pertanyaan dan menanggapi saran atau komentar kelompok lain dengan baik. Selain itu, ada argumentasi dan debat juga sempat terjadi karena ada jawaban yang kurang sesuai dengan pertanyaan.

Aktivitas belajar seperti ini tentu mampu memberi pengetahuan dan wawasan baru (*new insight*) bagi anggota siswa. Berdasarkan data angket, semua siswa (100%) memperoleh pengetahuan dan wawasan baru (*new insight*) tentang materi pokok yang dipelajari. Hal ini menyebabkan siswa lebih terlatih untuk memilih solusi yang relevan dengan permasalahan disertai pemberian alasan rasional untuk menjelaskan pentingnya solusi tersebut digunakan untuk memecahkan permasalahan sehingga sebagian besar siswa (90,32%) merasa mudah untuk menyelesaikan permasalahan pada LKS. Sementara pada PBM *non open-ended*, kemampuan memilih solusi kurang terlatih. Selama diskusi pemecahan masalah ditemukan fakta, setiap kelompok memberikan solusi yang hampir sama dengan kelompok lain karena solusi dari permasalahan-permasalahan yang disajikan sering didengar atau *familiar*. Contohnya, ketika ada permasalahan pemanfaatan tanaman obat di Indonesia (LKS 4 kelompok kontrol), siswa memberikan solusi berupa program pendidikan dan penelitian dengan alasan yang kurang relevan. Beberapa hal tersebut diduga mengakibatkan meningkatnya kemampuan memilih solusi oleh siswa yang melakukan PBM *open-ended* sebesar 23,52% lebih tinggi dari kemampuan siswa yang melakukan PBM *non open-ended*.

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan model PBM *open-ended* berpengaruh signifikan dalam meningkatkan KPM oleh siswa untuk indikator mengidentifikasi masalah dan memilih solusi, sedangkan untuk indikator merumuskan masalah dan membuat alternatif solusi berpengaruh tidak signifikan. Penggunaan model PBM *open-ended* juga berpengaruh dalam meningkatkan aktivitas belajar siswa, sehingga sebagian besar siswa memberikan tanggapan positif terhadap penggunaan model PBM *open-ended*. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Parwati (2005)

tentang pembelajaran berbasis *open-ended problem* menunjukkan bahwa aktivitas belajar siswa meningkat pada setiap siklus dan tanggapan siswa sangat positif terhadap pembelajaran tersebut. Tanggapan siswa yang positif ini tidak terlepas dari suasana belajar yang dialami oleh siswa. Selama proses pembelajaran di kelas, guru menciptakan suasana pendidikan yang bermakna, menyenangkan, kreatif, dinamis, dan dialogis seperti yang tercantum pada Pasal 40 Ayat 2 UU No. 20 Tahun 2003 tentang kewajiban guru sebagai pendidik.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan model PBM *open-ended* berpengaruh dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan aktivitas belajar siswa.

## DAFTAR RUJUKAN

- Capraro, M.M., R.M. Capraro, V.V. Cifarelli. *What are the students as they solve open-ended mathematics problems?* (Online) [http://math.unipa.it/~grim/21\\_project/21\\_charlotte\\_Capraro\\_PaperEdit.pdf](http://math.unipa.it/~grim/21_project/21_charlotte_Capraro_PaperEdit.pdf). Diakses pada Rabu, 8 Pebruari 2012.
- Depdiknas. 2006. *Sosialisasi KTSP*. Ditjen PMPTK, Depdiknas. Jakarta.
- Eric, C.C.M. 2005. *Using Open-Ended Mathematics Problems A Classroom Experience (Primary)*. National Institute of Education, Nanyang Technological University. Singapura.
- Foshay, W.R. dan A. Gibbons. 2005. *Learning, Teaching, and Designing Problem-Solving: An Assessment*. (Online) <http://www.foshay.org>. Diakses pada Rabu, 8 Pebruari 2012.
- Heinemann. tanpatahun. *Open-ended assessment in Math: A Researchable Collection of 450+ Questions*. (Online) <http://www.books.heinemann.com>. Diakses pada Rabu, 8 Pebruari 2012.
- Hake, R.R. 1999. *Analizing Change/Gain Score*. (Online) <http://lists.asu.edu/cgi-bin/wa?A2=ind9903&L=aera-d&P=R6855>. Diakses pada Selasa, 18 Oktober 2011.
- Hung, W., D.H. Jonassen, dan R. Liu. 2010. *Problem-Based Learning*. (Online) [http://faculty.ksu.edu.sa/Alhassan/Hand%20book%20on%20research%20in%20educational%20communication/ER5849x\\_C038.fm.pdf](http://faculty.ksu.edu.sa/Alhassan/Hand%20book%20on%20research%20in%20educational%20communication/ER5849x_C038.fm.pdf). Diakses pada Rabu, 8 Pebruari 2012.
- IMSA. 2008. *Problem-Based Learning Matters*. (Online) [http://pbln.imsa.edu/resources/PBL\\_Matters.pdf](http://pbln.imsa.edu/resources/PBL_Matters.pdf). Diakses pada Rabu, 8 Pebruari 2012.
- Kirkley, J. 2003. *Principles for Teaching Problem Solving*. Indiana University. Indiana.
- Mills, D. 2003. *Problem-Based Learning*. (Online) [www.hebes.mdx.ac.uk/teaching/Research/PEPBL](http://www.hebes.mdx.ac.uk/teaching/Research/PEPBL). Diakses pada Rabu, 8 Pebruari 2012.
- Morgan, J. dan B. Williams. 2008. *Overview of Problem Solving*. (Online) [http://www.pcrest2.com/institute\\_resources/CT/2\\_2\\_6.pdf](http://www.pcrest2.com/institute_resources/CT/2_2_6.pdf). Diakses pada Kamis, 10 November 2011.
- Paidi. 2010. *Model Pemecahan Masalah dalam Pembelajaran Biologi di SMA*. Artikel Semnas FMIPA 2010 UNY. (Online) <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/132048519/Artikel%20Semnas%20FMIPA2010%20UNY.pdf>. Diakses pada Selasa, 18 Oktober 2011.
- Parwati, N.N. 2005. *Implementasi Model Pembelajaran-Berdasarkan-Masalah Dalam Rangka Mengefektifkan Pelaksanaan Kurikulum Berbasis*

- Kompetensi (Inovasi Pembelajaran Matematika Di SMP Negeri 2 Singaraja)*. (Online) [www.undiksha.ac.id/images/img\\_item/752.doc](http://www.undiksha.ac.id/images/img_item/752.doc). Diakses pada Rabu, 8 Maret 2012.
- Rusman. 2011. *Model-Model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Rajawali Pers. Jakarta.
- Sahara, L., A. Setiawan, dan I. Hamidah. *Using problem based Learning Model to Increase critical Thinking Skill at Heat Concept*. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Santayasa, I.W. 2008. *Pembelajaran Berbasis Masalah dan Pembelajaran Kooperatif. Makalah Pelatihan Pembelajaran dan Asesmen Inovatif bagi Guru-Guru Sekolah Menengah di Kec. Nusa Penida*. Universitas Pendidikan Ganesha. Singaraja.
- Shimada, S. dan J.P. Becker. 1997. *The Open-Ended Approach: A New Proposal for Teaching Mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics. Reston, Virginia.
- Takahashi, A. 2010. *Open-ended Problem Solving and Computer instantiated Manipulatives (CIM)*. (Online) <http://students.ed.uiuc.edu/takahash/ICME9-CIM.pdf>. Diakses pada Rabu, 8 Pebruari 2012.
- Vendiagrays, L. 2007. *Keefektifan Pembelajaran Matematika Berbasis Problem Open-Ended Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Kelas VII Semester II di SMP Kecamatan Semarang Timur Tahun Pelajaran 2006/2007*. (Skripsi). Universitas Negeri Semarang. Semarang