

## **PENGARUH PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* DAN *DISCOVERY LEARNING* TERHADAP *MATHEMATICAL PROBLEM POSING* SISWA SMK KELAS XI**

**Lilik Ariyanto<sup>1)</sup>, Lilik Santoso<sup>2)</sup>**

<sup>1,2</sup>Prodi Pendidikan Matematika FPMIPATI Universitas PGRI Semarang

email: <sup>1</sup>lilikariyanto@upgris.ac.id, <sup>2</sup>liliksantoso44@gmail.com

### **Abstrak**

Kemampuan mengajukan masalah matematis penting dilatihkan kepada siswa karena memerlukan tingkat berpikir yang lebih tinggi dibanding sekedar memecahkan masalah. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh *PBL* dan *discovery learning* terhadap *Mathematical Problem Posing*. Penelitian ini merupakan penelitian *quasi experiment* yang dilakukan di salah satu SMK Kota Jepara. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh positif *PBL* dan *Discovery* terhadap *Mathematical Problem Posing*. Selain itu, *Mathematical Problem Posing* kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol dan apabila dilihat dari peningkatan menggunakan N-gain kelas *Problem Based Learning* lah yang mempunyai dilai N-gain paling tinggi jika dilihat secara keseluruhan.

**Kata kunci:** *PBL (Problem Based Learning), discovery learning, mathematical problem posing (MPP).*

### **PENDAHULUAN**

Matematika merupakan pelajaran yang dapat melatih siswa dalam menumbuhkembangkan cara berfikir kritis, logis, dan kreatif. Oleh karena itu, dalam kurikulum pendidikan di Indonesia, mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua peserta didik mulai dari sekolah dasar (Depdiknas, 2006).

Kurikulum matematika pada banyak negara termasuk Indonesia, lebih menekankan pentingnya pemecahan masalah matematik. Sejak dulu, kemampuan pemecahan masalah matematis sudah menjadi tumpuan perhatian para ahli dan praktisi pendidikan matematika di dunia, demikian juga di Indonesia sehingga kemampuan pemecahan masalah matematis ditetapkan sebagai salah satu tujuan pembelajaran matematika di sekolah dasar sampai sekolah lanjutan (Depdiknas, 2006)

Berbeda dengan besarnya perhatian terhadap pembahasan pemecahan masalah matematik, kurikulum matematika belum memberi banyak perhatian terhadap pembahasan pengajuan masalah matematik (*mathematical problem posing*). Hal ini disampaikan oleh Cai dkk, (2013:5) yang mengemukakan bahwa sesuatu yang baru berkenaan dengan *problem posing* adalah perlunya konten *problem posing* untuk

dimuat dalam kurikulum matematika disemua jenjang sekolah, baik sebagai perangkat pembelajaran maupun sebagai objek pembelajaran.

Pentingnya *mathematical problem posing* disampaikan oleh Einstein. Menurut Einstein (Shriki, 2013:431) formulasi masalah adalah lebih esensial daripada solusinya. Hal ini bermaksud jika dalam memunculkan masalah baru serta memandang masalah dari sudut lain membutuhkan pola pikir yang kreatif dan imajinatif. Pentingnya *problem posing* juga diungkapkan oleh Bonotto (2013:38) yang menyatakan bahwa *problem posing* merupakan konten yang esensial dalam matematika dan hakekat berpikir matematik, serta merupakan bagian penting dari *mathematical problem posing*. Seseorang tidak dapat menyelesaikan masalah jika masalah tersebut tidak dirumuskan atau diajukan dengan baik oleh penyusun masalah

*Mathematical problem posing* memang sangat erat kaitannya dengan berfikir kreatif. Bahkan sejumlah pakar mengemukakan bahwa kemampuan *mathematical problem posing* berelasi dengan kemampuan berfikir kreatif. Leung (2013:81) menjelaskan bahwa kreativitas dan pengajuan masalah mempunyai sifat

yang sama dalam keserbaragamannya. “Pembuatan sebuah masalah” yang merupakan ciri pengajuan masalah dan sifat “membawa menjadi ada” yang merupakan sifat kreativitas memungkinkan untuk memandang bahwa pengajuan masalah merupakan suatu bentuk kreativitas. Pendapat di atas melihat bahwa kreativitas sebagai produk berpikir kreatif berkaitan dengan pengajuan masalah dan pengajuan masalah dapat merupakan sarana untuk menilai/mengukur kemampuan kreatif siswa

Di dalam proses pembelajaran, guru dituntut dapat memilih model pembelajaran yang dapat memacu semangat siswa untuk secara aktif ikut terlibat dalam pengalaman belajarnya. Kebanyakan yang terjadi saat ini adalah pembelajaran lebih menekankan pada pengembangan pemecahan masalah, penalaran, representasi, sehingga hal ini akan menjadikan siswa kurang kreatif dalam pelaksanaannya. Guru biasanya menempatkan logika sebagai titik incar pembicaraan dan menganggap kreativitas merupakan hal yang tidak penting dalam pembelajaran dalam pembelajaran matematika. Dengan demikian rendahnya kreativitas akan terbentuk pada diri siswa dalam pembelajaran.

Salah satu alternatif model pembelajaran yang menempatkan siswa sebagai pusat dalam pembelajaran dan memberikan banyak kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan dan berpikir kreatif adalah Pembelajaran Berbasis Masalah atau disebut juga dengan *Problem Based Learning*. Menurut Permana dan Sumarmo (2007:119) Pembelajaran Berbasis Masalah sebagai suatu pendekatan pembelajaran yang diawali dengan penyajian masalah yang dirancang dalam konteks yang relevan dengan materi yang akan dipelajari untuk mendorong siswa: memperoleh pengetahuan dan pemahaman konsep, mencapai berfikir kritis, memiliki kemandirian belajar, keterampilan berpartisipasi dalam kerja kelompok, dan

kemampuan pemecahan masalah. PBL (*Problem Based Learning*) penekanannya adalah gurulah yang mempresentasikan ide-ide atau mendemonstrasikan berbagai keterampilan, peran guru dalam pembelajaran berbasis masalah adalah menyodorkan berbagai masalah, memberikan pertanyaan, dan memfasilitasi investigasi dan dialog. PBL (*Problem Based Learning*) membantu siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir dan keterampilan mengatasi masalah, mempelajari peran-peran orang dewasa dan menjadi pelajar yang mandiri.

*Discovery Learning* (metode penemu) adalah suatu prosedur mengajar yang menitik beratkan study individual, manipulasi objek-objek, dan eksperimentasi oleh siswa sebelum membuat generalisasi sampai siswa menyadari suatu konsep. (Hamalik, 2006:134). Dalam strategi ini bahan pelajaran dicari dan ditemukan sendiri oleh siswa melalui berbagai aktivitas, sehingga tugas guru lebih banyak sebagai fasilitator dan pembimbing bagi siswanya.

Metode *Discovery Learning* mengacu dalam berpikir kreatif yaitu dengan berpikir luwes (*flexibility*) dan berpikir orisinal (*Originalitas*). Disini, siswa mampu menghasilkan gagasan, dan jawaban yang bervariasi dalam berpikir luwes. Sedangkan berpikir orisinal yaitu siswa mampu menemukan ide baru dan memikirkan cara yang tidak lazim untuk mengungkapkan diri. Berfikir luwes (*flexibility*) dan berpikir orisinal (*Originalitas*) merupakan dimensi kreatif yang menjadi indikator untuk mengukur kemampuan *mathematical problem posing siswa*. Sehingga diharapkan penerapan model pembelajaran *discovery learning* dapat meningkatkan kemampuan *mathematical problem posing* siswa. Hal ini didukung dengan hasil penelitian Mawaddah NE dkk (2015), yaitu rata-rata nilai kelas yang diterapkan model *discovery learning* lebih baik dari kelas kontrol. Selain itu, berdasarkan perhitungan yang diperoleh, terlihat bahwa ada pengaruh

yang cukup signifikan untuk metakognisi dan keterampilan proses terhadap kemampuan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa.

Kemampuan pengajuan masalah matematis atau kemampuan *problem posing* matematis merupakan kemampuan yang penting dimiliki oleh mahasiswa calon guru. Ellerton dan Clarkson (1996), Weiss dan Moore-Russo (2012) mengatakan dalam penelitiannya bahwa pentingnya peran *problem posing* dalam pembelajaran matematika telah diketahui sejak lama. *Problem posing* ini telah digunakan sebagai alat ukur pemahaman konseptual dan juga sebagai alat pedagogik (Choe dan Mann, 2012). Tidak terlepasnya peran *problem posing* sebagai alat pedagogik, membuat *problem posing* ini menjadi sangat penting untuk dipahami oleh para guru dan siswa tentunya.

Memahami *problem solving* tersebut tidak dipertanyakan kevaliditasan solusi dari permasalahannya akan tetapi tujuannya adalah menghasilkan permasalahan baru (Choe dan Mann, 2012). Berkaitan dengan tahapan *problem posing* tersebut, Silver (1994) menyatakan bahwa *problem posing* merupakan sesuatu yang berguna tidak hanya dalam proses pembelajaran matematika, tetapi juga dapat membantu menciptakan situasi pembelajaran dimana siswa menjadi lebih termotivasi untuk belajar. Menurut Stoyanova dan Ellerton (dalam Bonotto, 2013) masalah *problem posing* apabila ditinjau dari situasi atau kondisinya dibagi menjadi tiga golongan, yaitu: *Free* (bebas), *Semi-structured* (semi-terstruktur), *Structured* (terstruktur). Brown & Walter (1990) menganjurkan dua tahapan dalam mengajukan masalah yaitu *accepting phase* (tahap menerima) dan *challenging phase* (tahap mempertentangkan).

Pentingnya seorang siswa memiliki kemampuan *problem posing* ini tertuang dalam NCTM (2000), (Shriki, 2013) menganjurkan bahwa siswa harus dilatih dalam merumuskan masalah atau pertanyaan sesuai dengan situasi yang

disajikan baik di dalam ataupun di luar matematika. *Problem posing* dipandang sebagai proses mengajukan masalah yang memicu berlangsungnya kegiatan matematik (da Ponte dan Henriques, 2013). Hal ini memungkinkan penerapan kemampuan *problem posing* dalam kegiatan pembelajaran sebagai salah satu bagian dalam mengembangkan kemampuan berpikir matematis atau pola pikir matematis siswa secara umum.

Untuk melihat kualitas dari pengajuan masalah (*problem posing*) yang telah diajukan oleh siswa, diperlukan terlebih dahulu untuk dilakukan analisis kelayakan dari *problem posing* tersebut seperti yang dikemukakan oleh Silver dan Cai (1996) melalui struktur masalah. Sejalan dengan apa yang dikatakan Silver dan Cai, Sumarmo (2014) menggambarkan analisis kualitas *mathematical problem posing* yang diajukan oleh siswa dan atau yang disajikan oleh guru didasarkan pada dimensi kreatif. Rubrik penskoran untuk mengukur kemampuan *problem posing* matematis siswa yang telah dikemukakan oleh Shriki (2013), Studi Chang dkk (2013).

Penelitian ini penting dilakukan untuk melihat pengaruh dan peningkatan *mathematical problem posing* yang pembelajarannya menggunakan *Problem Based Learning* dan *Discovery Learning* serta dikelompokkan menurut Kemampuan Awal Matematis siswa.

Penelitian ini secara umum bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) dan *Discovery Learning* terhadap kemampuan *Mathematical Problem Posing* siswa SMK kelas XI pada materi program linier. Secara khusus penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kemampuan *Mathematical Problem Posing* siswa SMK kelas XI yang menggunakan PBL (*Problem Based Learning*) dan *Discovery Learning*.

## METODE

Desain eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quasi*

*Experimental Design* berbentuk *pretest-postest control group*. Dengan menggunakan teknik cluster random sampling diperoleh 3 kelas sampel yaitu dua kelas eksperimen dan 1 kelas kontrol. Pembagiannya sebagai berikut:

1. Kelas eksperimen 1 yang didalam kegiatan belajar mengajar menggunakan pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*).
2. Kelas eksperimen 2 yang didalam kegiatan belajar mengajar menggunakan pembelajaran *Discovery Learning*.
3. Kelas kontrol yang didalam kegiatan belajar mengajar menggunakan pembelajaran ceramah dan penugasan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Uji Anova Satu Arah Data Akhir

#### a. Uji Kesamaan rata-rata 1

Untuk menguji rata-rata kemampuan *mathematical problem posing* antara siswa yang diberi pembelajaran *problem based learning*, siswa yang diberi model pembelajaran *discovery learning*, dan siswa yang diberi pembelajaran ceramah.

**Tabel 1. Hasil Uji Kesamaan Rata-rata Data Akhir**

Sumber Variasi	Dk	JK	KT	F
Rata-rata				
Antar	1	305302,9	305303	
Kelompok	2	10538,7	5269,37	17,03
Dalam	105	32495,7	309,48	
Kelompok				
Total	108	348337	-	-

Dari tabel diperoleh  $F_{hitung} = 17,03$ . Dari daftar distribusi F untuk  $\alpha = 5\%$  dengan dk pembilang 2 dan dk penyebut 105 tidak ada nilainya maka dilakukan interpolasi untuk memperoleh nilai  $F_{(1-\alpha)(v_1;v_2)}$ . Dari hasil interpolasi diperoleh  $F_{(0,95)(2;105)} = 3,09$  Ternyata  $F_{hitung} \geq F_{(0,95)(2;105)}$  atau  $17,03 \geq 3,09$ , maka  $H_0$  ditolak.

Dengan demikian terdapat perbedaan rata-rata kemampuan *mathematical problem posing* antara siswa yang diberi pembelajaran *problem based learning*, siswa yang diberi pembelajaran *discovery learning*, dan siswa yang diberi pembelajaran ceramah pada siswa kelas XI.

#### b. Uji Kesamaan rata-rata 2

Untuk menguji rata-rata peningkatan kemampuan *mathematical problem posing* siswa kelompok tinggi, sedang, rendah berdasarkan kemampuan awal matematika yang menggunakan pembelajaran *problem based learning*

**Tabel 2. Hasil Uji Kesamaan Rata-rata Data Akhir**

Sumber Variasi	Dk	JK	KT	F
Rata-rata				
Antar	1	1,4	1,3873	
Kelompok	2	0,2	0,11	1,07
Dalam	33	3,5	0,10	
Kelompok				
Total	36	5	-	-

Dari tabel diperoleh  $F_{hitung} = 1,07$ . Dari daftar distribusi F untuk  $\alpha = 5\%$  dengan dk pembilang 2 dan dk penyebut 33 tidak ada nilainya maka dilakukan interpolasi untuk memperoleh nilai  $F_{(1-\alpha)(v_1;v_2)}$ . Dari hasil interpolasi diperoleh  $F_{(0,95)(2;33)} = 3,29$  Ternyata  $F_{hitung} < F_{(0,95)(2;33)}$  atau  $1,07 < 3,29$ , maka  $H_0$  diterima.

Dengan demikian tidak terdapat perbedaan rata-rata peningkatan kemampuan *mathematical problem posing* siswa kelompok tinggi, sedang, rendah berdasarkan kemampuan awal matematika yang menggunakan pembelajaran *problem based learning*

#### c. Uji Kesamaan rata-rata 3

Untuk menguji rata-rata peningkatan kemampuan *mathematical problem posing* siswa kelompok tinggi, sedang, rendah berdasarkan kemampuan awal

matematika yang menggunakan pembelajaran *discovery learning*

**Tabel 3. Hasil Uji Kesamaan Rata-rata Data Akhir**

Sumber Variasi	Dk	JK	KT	F
Rata-rata		4,088	4,088	
Antar Kelompok	1	07	07	0,16
Dalam Kelompok	33	5	7	
Total	36	6	-	

Dari tabel diperoleh  $F_{hitung} = 0,16$ . Dari daftar distribusi F untuk  $\alpha = 5\%$  dengan dk pembilang 2 dan dk penyebut 33 tidak ada nilainya maka dilakukan interpolasi untuk memperoleh nilai  $F_{(1-\alpha)(v_1;v_2)}$ . Dari hasil interpolasi diperoleh  $F_{(0,95)(2;33)} = 3,29$  Ternyata  $F_{hitung} < F_{(0,95)(2;33)}$  atau  $0,16 < 3,29$ , maka  $H_0$  diterima.

Dengan demikian tidak terdapat perbedaan rata-rata peningkatan kemampuan *mathematical problem posing* siswa kelompok tinggi, sedang, rendah berdasarkan kemampuan awal matematika yang menggunakan pembelajaran *discovery learning*.

## 2. Uji t Data Akhir

### a. Uji t Dua Pihak

Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan kemampuan *mathematical problem posing* antara siswa yang diberi model pembelajaran *problem based learning* dengan siswa yang diberi model pembelajaran *discovery learning* pada siswa kelas XI SMK digunakan uji t dua pihak.

Dari hasil uji homogenitas data akhir diketahui bahwa kelompok eksperimen 1 dan kelompok eksperimen 2 mempunyai varians yang sama (homogen), maka dalam pengujian uji t rumus yang dipakai adalah:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}, \text{ dengan } s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

diperoleh  $\bar{x}_1 = 58,8$ ,  $\bar{x}_2 = 61,4$ ,  $s = 16,193$ ,  $n_1 = 36$  dan  $n_2 = 36$  sehingga didapat  $t = -0,68231$ . Dari tabel distribusi t untuk  $\alpha = 5\%$  dengan dk = 70 tidak ada nilainya maka dilakukan interpolasi untuk memperoleh nilai  $t_{(0,95)}$ . Dari hasil interpolasi diperoleh  $t_{(0,975)} = 1,9967$ . Ternyata  $-t_{hitung} < -t_{(0,975)}$  yaitu  $-1,9967 < -0,68231 < 1,9967$  maka  $H_0$  diterima. Jadi, tidak ada perbedaan kemampuan *mathematical problem posing* antara siswa dengan menggunakan pembelajaran *problem based learning* dan pembelajaran *discovery learning*.

### b. Uji t Satu Pihak Kanan 1

Untuk mengetahui kemampuan *mathematical problem posing* siswa yang diberi pembelajaran *problem based learning* lebih baik dari pembelajaran ceramah pada siswa kelas XI SMK digunakan uji t satu pihak kanan.

Dari hasil uji homogenitas sampel data akhir diketahui bahwa kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol memiliki varians yang sama. Karena kelompok eksperimen 1 dan kelompok kontrol mempunyai varians yang sama maka dalam pengujian uji t rumus yang dipakai adalah:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_3}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_3}}}, \text{ dengan } s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_3)s_3^2}{n_1 + n_3 - 2}$$

diperoleh  $\bar{x}_1 = 58,8$ ,  $\bar{x}_3 = 39,3$ ,  $s = 17,47$ ,  $n_1 = 36$ ,  $n_3 = 36$  sehingga didapat  $t_{hitung} = 4,7433$ . Dari tabel distribusi t untuk  $\alpha = 5\%$  dengan dk = 70 tidak ada nilainya maka dilakukan interpolasi untuk memperoleh nilai  $t_{(0,95)}$ . Dari hasil interpolasi diperoleh  $t_{(0,95)} = 1,668$ .

Ternyata  $t_{hitung} \geq t_{(0,95)}$  yaitu  $4,7433 > 1,68$  maka  $H_0$  ditolak.. Jadi, kemampuan *mathematical problem posing* siswa yang diberi model pembelajaran *problem based learning* lebih baik dari pembelajaran ceramah.

**c. Uji t Satu Pihak Kanan 2**

Untuk mengetahui kemampuan *mathematical problem posing* siswa yang diberi model pembelajaran *discovery learning* lebih baik dari pembelajaran ceramah pada siswa kelas XI SMK digunakan uji t satu pihak kanan.

Dari hasil uji homogenitas sampel data akhir diketahui bahwa kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol memiliki varians yang sama. Karena kelompok eksperimen 2 dan kelompok kontrol mempunyai varians yang sama maka dalam pengujian uji t rumus yang dipakai adalah:

$$t = \frac{\bar{x}_2 - \bar{x}_3}{s \sqrt{\frac{1}{n_2} + \frac{1}{n_3}}}, \text{ dengan } s^2 = \frac{(n_2-1)s_2^2 + (n_3)s_3^2}{n_2+n_3-2}$$

diperoleh  $\bar{x}_2 = 61,4$   $\bar{x}_3 = 39,3$ ,  $s = 19$ ,  $n_2 = 36$ ,  $n_3 = 36$  sehingga didapat  $t_{hitung} = 4,942$ . Dari tabel distribusi t untuk  $\alpha = 5\%$  dengan dk = 70 tidak ada nilainya maka dilakukan interpolasi untuk memperoleh nilai  $t_{(0,95)}$ . Dari hasil interpolasi diperoleh  $t_{(0,95)} = 1,668$ . Ternyata  $t_{hitung} > t_{(0,95)}$  yaitu  $4,942 > 1,668$  maka  $H_0$  ditolak. Jadi, kemampuan *mathematical problem posing* siswa yang diberi pembelajaran *discovery learning* lebih baik dari pembelajaran ceramah pada siswa kelas XI SMK.

**3. Pengaruh Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Kemampuan Mathematical Problem Posing**

Suatu variabel dapat berpengaruh dengan variabel yang lain apabila antara variabel yang diprediksi (kriterium) dan variabel yang digunakan untuk memprediksi (predictor) terdapat korelasi yang signifikan. Persamaan yang menyatakan hubungan antara variabel kriterium dan variabel (predictor) disebut persamaan regresi.

Dari hasil penelitian di peroleh nilai  $r_{hitung} = 0,351$  untuk taraf signifikansi 5%, dan  $n = 36$  diperoleh  $r_{tabel} = 0,329$ . Karena  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara motivasi dan kemampuan *mathematical problem posing* siswa. Selain itu dengan diperoleh  $r_{hitung} > r_{tabel}$  dimana  $0,351 > 0,329$  maka korelasi tersebut dikatakan signifikan. Kemudian dari hasil analisis diperoleh persamaan regresi yaitu  $\hat{Y} = 2,42 + 0,857X$ . Selanjutnya untuk menghitung pengaruh positif motivasi siswa terhadap kemampuan *mathematical problem posing* siswa, dari analisis diperoleh sebesar 0,123 dengan presentase 12,3%. Jadi pengaruh positif motivasi siswa terhadap kemampuan *mathematical problem posing* siswa sebesar 12,3%.

**4. Pengaruh Pembelajaran Discovery Learning terhadap Kemampuan Mathematical Problem Posing**

Data penelitian yang di peroleh peneliti menunjukkan nilai  $r_{hitung} = 0,367$  untuk taraf signifikansi 5%, dan  $n = 36$  diperoleh  $r_{tabel} = 0,329$ . Karena  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara motivasi dan kemampuan *mathematical problem posing* siswa. Selain itu dengan

diperoleh  $r_{hitung} > r_{tabel}$  dimana  $0,367 > 0,329$  maka korelasi tersebut dikatakan signifikan. Kemudian dari hasil analisis diperoleh persamaan regresi yaitu  $\hat{Y} = 5,16 + 0,817X$ . Selanjutnya untuk menghitung pengaruh positif motivasi siswa terhadap kemampuan *mathematical problem posing* siswa, dari analisis diperoleh sebesar 0,135 dengan presentase 13,5%. Jadi pengaruh positif motivasi siswa terhadap kemampuan *mathematical problem posing* siswa sebesar 13,5%.

### 5. Uji N-Gain

Uji N-gain ini digunakan untuk menghitung besarnya peningkatan kemampuan *mathematical problem posing* siswa diperoleh dari skor pretest dan posttest baik kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, maupun kelas kontrol. Penghitungan menggunakan rumus:

$$\text{Gain ternormalisasi (g)} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pretest}}$$

Untuk melihat capaian dan peningkatan kemampuan *mathematical problem posing* dalam penelitian ini, bisa dilihat dalam tabel winner berikut:

**Tabel 4. Rata-rata N-Gain menurut KAM**

Kemampuan <i>mathematical problem posing</i>	Pembelajaran <i>problem based learning</i>		
	Pret est	Post est	N-Gain
Tinggi	62,2	67,5	0,12
Sedang	42,2	58,8	0,24
Rendah	44,1	50,3	0,03
Total	45,2	58,8	0,2

Kemampuan <i>mathematical problem posing</i>	Pembelajaran <i>discovery learning</i>		
	Pret est	Post est	N-Gain
Tinggi	45,6	64,8	0,36
Sedang	44,1	61,3	0,32
Rendah	30,3	57,8	0,38
Total	42,5	61,4	0,34

Kemampuan <i>mathematical problem posing</i>	Pembelajaran Konvensional		
	Pretest	Postes t	N-Gain
Tinggi	34,7	50	0,195
Sedang	27,5	39,1	0,125
Rendah	7,8	29,7	0,2296
Total	25,8	39,3	0,15

Dari ketiga kelas yang diteliti secara umum, rata-rata nilai pretes terbesar didapat oleh kelas eksperimen 1. Namun jika dilihat dari skor n-gain, perubahan justru dialami oleh kelas eksperimen 2 yaitu sebesar 0,34 dan bahkan pada KAM rendah untuk kelas eksperimen 2 mengalami perubahan sebesar 0,38. Ini jauh lebih baik dibandingkan KAM rendah kelas eksperimen 1 dan kontrol yang hanya mencapai 0,03 dan 0,2296. Bahkan nilai ini jauh lebih besar daripada rata-rata nilai posttest KAM tinggi eksperimen 1 yang mendapat nilai rata-rata 62,2 namun hanya terjadi perubahan n-gain sebesar 0,12. Hal ini menjadi suatu hal yang belum bisa dipecahkan oleh peneliti karena pada dasarnya penelitian yang dilakukan peneliti ini hanya mengukur peningkatan kemampuan *mathematical problem posing* setelah diterapkan pembelajaran PBL dan *discovery learning* namun belum meneliti lebih jauh tentang perbedaan yang terjadi antara ketiga kemampuan awal matematika untuk tiap kelas yang diteliti. Namun, penelitian dan data yang sudah peneliti sajikan ini bisa menjadi permasalahan dan data awal yang bisa digunakan untuk dilakukan penelitian lanjutan.

Meskipun dari hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan pada *mathematical problem posing* siswa tetapi peningkatannya tergolong rendah, hal ini tentunya harus di desain ulang agar dapat menjadikan siswa mempunyai *mathematical*

*problem posing* tinggi karena merupakan bagian penting dan diperlukan oleh siswa dalam belajar matematika seperti hasil dari beberapa penelitian tentang kemampuan pengajuan masalah matematis (*mathematical problem posing*) yang telah dilakukan diantaranya Stoyanova dan Ellerton (1996), Ellerton dan Clarkson (1996), Silver dan Cai (1996), Cai (1998), Crespo (2003), Brown dan Walter (2005), NCTM (2000), Weiss (2009), Weiss dan Moore-Russo (2012), Choe dan Mann (2012), Bonotto (2013), Chang (2013), Shriki (2013), da Ponte dan Henriques (2013).

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian eksperimen yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa bahwa terdapat pengaruh positif PBL dan *Discovery* terhadap *Mathematical Problem Posing*. Selain itu, *Mathematical Problem Posing* kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol dan apabila dilihat dari peningkatan menggunakan N-gain kelas *Problem Based Learning* lah yang mempunyai nilai N-gain paling tinggi jika dilihat secara keseluruhan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bonotto, Cinzia. (2013). Artifacts As Sources For Problem-Posing Activities. *Educational Studies In Mathematics*, 83:37–55.
- Cai, Jinfa Dkk. (2013). Mathematical Problem Posing As A Measure Of Curricular Effect On Students' Learning Mathematical Problem Posing As A Measure Of Curricular Effect On Students' Learning. *Educational Studies In Mathematics*, 83(3):57–69.
- Cai, J. (1998). An Investigation of U.S. and Chinese Students' Mathematical Problem Posing and Problem Solving. *Mathematics Education Research Journal Vol. 10(1)*, 37-50
- Choe, Y. and Mann, A. (2012). From Problem Solving to Problem Posing. *Brain-Mind Magazine*, Vol. 1, No. 1, p:7-8.
- Crespo, S. (2003). *Learning to Pose Mathematical Problems: Exploring Changes in Preservice Teachers' Practices*. *Educational Studies in Mathematics 52*: 243-270. Kluwer Academic Publishers. Netherlands.
- Da Ponte, J.P and Henriques, A. (2013). Problem Posing Based on Investigation Activities by University Students. *Educational Studies in Mathematics 83(4)*:145-156.
- Ellerton, N.F and Clarkson, P.C. (1996). *Language factors in mathematics teaching and learning*. International handbook of mathematics education. Springer Netherlands: 983-1033.
- Ellerton, N. F. (2013). Engaging Pre-Service Middle-School Teacher-Education Students in Mathematical Problem Posing: Development of an Active Learning Framework. *Educational Studies in Mathematics*, 83(1): 87-101.
- Hamalik, Oemar. (2010). *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Leung, Shuk-Kwan S. (2013). Teachers Implementing Mathematical Problem Posing In The Classroom: Challenges And Strategies. *Educational Studies In Mathematics*, 83(2):103–116.
- Mawaddah, NE dkk. (2015). Model Pembelajaran Discovery Learning dengan Pendekatan Metakognitif untuk Meningkatkan Metakognisi dan Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis. *Unnes Journal of*

Mathematics Education Research.  
4(1),10-17.

Shriki, Atara. (2013). A Model For Assessing The Development Of Students' Creativity In The Context Of Problem Posing. *Creative Education*. 4(7), 430-439.

Sumarmo, Utari & Yanto Permana. (2007). Mengembangkan Kemampuan Penalaran Dan Koneksi Matematik Siswa SMA Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Educationist*. 1(2), 116-123.

Weiss, M. K. dan Moore-Russo, D. (2012). Thinking Like a Mathematician. *The Mathematics Teacher*, Vol. 106, No. 4, Hal 269-273. Published by National Council of Teachers of Mathematics