

**PENGARUH PENGGUNAAN PENDEKATAN PEMBELAJARAN *OPEN-ENDED*
TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIK SISWA
KELAS XI IPA SMA NEGERI 2 KENDARI**

Gede Ardi Dwiantara¹⁾, La Masi²⁾

¹⁾Alumni Jurusan Pendidikan Matematika, ²⁾Dosen Jurusan Pendidikan Matematika
FKIP Universitas Halu Oleo, Email : gedeardi1995@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya kemampuan berpikir kreatif matematik siswa. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas XI IPA SMA Negeri 2 Kendari dan dipilih sampel sebanyak 2 kelas. Pengambilan sampel dilakukan secara *random*. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan lembar observasi dan tes kemampuan berpikir kreatif matematik berbentuk uraian. Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan diperoleh kesimpulan : (1) Proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *open-ended* pada kelas XI IPA SMA Negeri 2 Kendari tergolong baik. Ketercapaian pembelajaran selama 5 pertemuan berturut turut adalah 70,59%, 100%, 94,12%, 82,35% dan 100%. (2) Rata rata *N-Gain* kemampuan berpikir kreatif matematik siswa yang diajar dengan pendekatan *open-ended* adalah 0,3639 yang tergolong sedang. (3) Rata rata *N-Gain* kemampuan berpikir kreatif matematik siswa yang diajar dengan pembelajaran konvensional adalah 0,3775 yang tergolong sedang. (4) Terdapat pengaruh yang signifikan penggunaan pendekatan pembelajaran *open-ended* terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematik siswa di kelas XI IPA SMA Negeri 2 Kendari.

Kata Kunci : pendekatan, *open-ended*, berpikir kreatif matematik

**THE EFFECT OF EMPLOYING OPEN-ENDED STUDY APPROACH ON THE
IMPROVEMENT OF CREATIVE THINKING MATHEMATICS ABILITY STUDENTS OF
CLASS XI IPA SMA NEGERI 2 KENDARI**

Abstract

This research is motivated by the lack of creative thinking mathematics ability students. The study population was all students of class XI IPA at SMAN 2 Kendari and selected two classes as sample. Sampling was done randomly. Data collected by observation sheet and creative thinking mathematics ability essay test. Based on the results of data analysis and discussion we concluded: (1) The process of learning by using open-ended approach to the class XI IPA at SMAN 2 Kendari quite good. Learning achievement for 5 consecutive meeting is 70.59%, 100%, 94.12%, 82.35% and 100%. (2) Average *N-Gain* creative thinking mathematics ability students taught with open-ended approach is 0.3639 which is classified as medium. (3) Average *N-Gain* creative thinking mathematics ability students taught by conventional teaching is 0.3775 which is classified as medium. (4) There is a significant effect of open-ended learning approach to improving creative thinking mathematics ability students of class XI IPA SMA Negeri 2 Kendari.

Keywords : approach, open-ended, creative thinking mathematics

Pendahuluan

Perkembangan dan perubahan yang terjadi dalam kehidupan bermasyarakat, berbangsa dan bernegara tidak terlepas dari perkembangan ilmu dan pengetahuan dan teknologi serta seni dan budaya. Sementara itu, kemajuan ilmu dan teknologi pada saat ini tidak terlepas dari peran pendidikan, dan pendidikan merupakan bagian hakiki dari kehidupan masyarakat. Oleh karena itu, masalah pendidikan merupakan tanggung jawab bersama antara keluarga, masyarakat dan pemerintah. Masalah pendidikan sering kali menjadi topik perbincangan yang menarik dan hangat, di kalangan masyarakat luas, dan lebih lebih lagi para pakar pendidikan. Hal ini merupakan hal yang wajar, karena semua orang berkepentingan dan ikut terlibat dalam proses pendidikan.

Matematika adalah salah satu mata pelajaran pokok yang diajarkan mulai dari jenjang pendidikan dasar hingga pendidikan menengah. Dalam standar isi untuk satuan pendidikan dasar dan menengah mata pelajaran matematika (Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 tentang standar isi), telah disebutkan bahwa mata pelajaran matematika perlu diberikan untuk membekali siswa dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis dan kreatif, serta kemampuan bekerja sama. Untuk itu siswa diharapkan dapat menguasai konsep dasar matematika secara benar, sehingga dapat menerapkannya dalam kehidupan sehari hari maupun dalam mempelajari matematika di jenjang sekolah selanjutnya.

Pengembangan berpikir kreatif merupakan salah satu fokus utama dalam dunia pendidikan matematika modern. Hal ini disebabkan karena berpikir kreatif merupakan salah satu kemampuan yang saat ini dikehendaki dalam dunia kerja (Mahmudi: 2010 : 1). Oleh karena itu pembelajaran matematika perlu dirancang sedemikian rupa sehingga menjadi sarana yang tepat dalam mengembangkan kemampuan berpikir kreatif. Rancangan ini dapat dibantu dengan pemilihan model atau pendekatan pembelajaran yang tepat dalam mengajarkan matematika.

Pendekatan pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif matematik siswa adalah pendekatan *open-ended*. Isaken mendefinisikan berpikir kreatif sebagai proses konstruksi ide

yang menekankan pada aspek kelancaran, keluwesan, kebaruan dan keterincian, sedangkan menurut Martin, kemampuan berpikir kreatif adalah kemampuan untuk menghasilkan ide atau cara baru dalam menghasilkan produk (Mahmudi, 2010: 2).

Menurut McGregor, berpikir kreatif adalah berpikir yang mengarah pada perolehan wawasan baru, pendekatan baru, perspektif baru, atau Cara baru dalam memahami sesuatu (Mahmudi, 2010 : 2). Sedangkan Menurut Johnson berpikir kreatif bukanlah suatu proses terorganisasi, melainkan sebuah kebiasaan dari pikiran yang dilatih dengan memperhatikan Intuisi, menghidupkan imajinasi, mengungkapkan kemungkinan kemungkinan baru, membuka sudut pandang yang menakjubkan, dan membangkitkan ide ide yang tidak terduga. Hal ini berarti untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa, dibutuhkan adanya latihan secara terus menerus, disiplin diri dan perhatian penuh, yang meliputi aktivitas mental, seperti mengajukan pertanyaan, membangun keterkaitan, khususnya antara hal hal yang berbeda, menghubungkan berbagai hal dengan bebas, menerapkan imajinasi pada setiap situasi untuk menghasilkan hal baru dan berbeda, dan mendengarkan intuisi (Lambertus, 2010 : 154).

Kemampuan berpikir kreatif matematik tersusun atas empat kata, yakni kemampuan, berpikir, kreatif, serta matematik. Dalam kamus besar bahasa Indonesia, kemampuan berarti kesanggupan, kecakapan dan kekuatan. Berpikir memiliki arti menggunakan akal budi untuk mempertimbangkan dan memutuskan sesuatu, serta menimbang nimbang dalam ingatan. Kreatif berarti memiliki daya cipta, memiliki kemampuan untuk menciptakan. Sedangkan matematis memiliki makna bersangkutan dengan matematika, bersifat matematika. Jadi, kemampuan berpikir kreatif matematik berarti kemampuan atau kecakapan dalam menggunakan akal budi untuk menciptakan suatu yang bersangkutan atau berkaitan dengan matematika.

Guilford dalam Guffron dan Risnawita menyatakan bahwa faktor penting yang merupakan ciri dari kreativitas yaitu kelancaran berpikir, keluwesan berpikir, keaslian berpikir dan elaborasi pikiran (Guffron dan Risnawita, 2010 : 112). Pendekatan adalah suatu jalan, cara, kebijaksanaan yang ditempuh oleh guru atau siswa dalam pencapaian tujuan pengajaran

dilihat dari sudut bagaimana proses pengajaran atau materi pengajaran itu, umum atau khusus, dikelola (Suherman, 2001 : 6). Dengan demikian pendekatan adalah konsep atau prosedur yang digunakan dalam membahas suatu bahan pelajaran untuk mencapai tujuan belajar mengajar. Makin tepat pendekatannya diharapkan makin efektif pula pencapaian tujuan tersebut.

Pendekatan *open-ended* adalah suatu pendekatan pembelajaran yang biasanya dimulai dengan memberikan problem kepada siswa. Problem yang dimaksud adalah problem terbuka yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk memformulasikan problem tersebut dengan multi jawaban yang benar (Suherman, 2001 : 124).

Problem yang diformulasikan memiliki multi jawaban yang benar disebut problem tak lengkap atau disebut juga *open-ended problem* atau soal terbuka. Siswa yang dihadapkan dengan *open-ended problem*, tujuan utamanya bukan untuk mendapatkan jawaban tetapi lebih menekankan pada cara bagaimana sampai pada suatu jawaban. dengan demikian bukanlah hanya satu pendekatan atau metode dalam mendapatkan jawaban, namun beberapa atau banyak pendekatan atau metode yang digunakan. Sifat “keterbukaan” dari suatu masalah dikatakan hilang apabila hanya ada satu jawaban yang mungkin untuk masalah tersebut (Suherman, 2001 : 113).

Dalam pendekatan *open-ended* siswa berperan sebagai pusat dalam proses pembelajaran, sehingga pengetahuan dikonstruksi oleh siswa sendiri. Untuk itu dalam pelaksanaannya pendekatan ini diupayakan siswa untuk aktif belajar, baik dalam kelompok besar atau kelompok kecil. Pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* menyajikan suatu permasalahan yang memiliki beragam penyelesaian/metode penyelesaiannya (Shimada, 1997: 10). Pendekatan ini memberikan keleluasaan bagi siswa untuk mengemukakan jawaban.

Dengan demikian, siswa memiliki kesempatan untuk memperoleh pengetahuan atau pengalaman menemukan, mengenali, dan memecahkan masalah dengan beberapa teknik. Dengan diberikan kesempatan seperti ini, cara belajar siswa dapat terlatih dengan baik. Selain itu dengan penggunaan berbagai macam persoalan terbuka, pendekatan ini dapat

meningkatkan kapasitas matematika siswa yang lebih fleksibel (Hashimoto, 1987).

Dengan pemberian suatu situasi permasalahan yang penyelesaiannya tidak hanya dapat disajikan dengan satu cara, siswa memperoleh pengalaman dalam menemukan hal baru, yaitu dengan cara mengkombinasikan semua pengetahuan, keterampilan, dan cara berpikir matematik yang telah dimiliki siswa dari pelajaran sebelumnya. Selanjutnya siswa-siswa menganalisis permasalahan-permasalahan dan metode pemecahan masalah melalui suatu proses pemecahan masalah dengan satu cara dan kemudian mendiskusikan dan mengevaluasi variasi dari metode penyelesaian yang dapat dikembangkan dan disajikan oleh teman sekelas.

Pendekatan Pembelajaran Matematika Berorientasi Pemecahan Masalah *open-ended* ini terdiri dari lima fase utama yang dimulai dari guru memperkenalkan kepada siswa suatu masalah dan diakhiri dengan penyajian dan analisis hasil kerja siswa. Kelima fase tersebut yaitu Orientasi siswa pada masalah matematika *open-ended*, Mengorganisasi siswa dalam belajar pemecahan masalah, Membimbing penyelidikan baik secara individual maupun didalam kelompok, Mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya, Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Evaluasi dengan penilaian autentik yang dilaksanakan pada setiap tahap. (Sudiarta, 2010 : 19 – 20).

Metode

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen semu dengan menggunakan pendekatan pembelajaran *open-ended* di kelas XI IPA 5 sebagai kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional di kelas XI IPA 6 sebagai kelas kontrol SMA Negeri 2 Kendari. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA SMA Negeri 2 Kendari. Teknik pengambilan sampel secara *simple random sampling*. Tahapan pengambilan data *pretest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dilaksanakan pada tanggal 7 januari 2016. Tahapan pelaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dilaksanakan pada tanggal 12 januari 2016 sampai 2 Februari 2016. Tahapan pengambilan data *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dilaksanakan pada tanggal 4 Februari 2016.

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas yaitu perlakuan berupa pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *open-ended* pada kelas eksperimen dan perlakuan berupa pembelajaran konvensional pada kelas kontrol dan variabel terikat yaitu

kemampuan berpikir kreatif matematik siswa yang diajar dengan menggunakan pendekatan *open-ended* dan kemampuan berpikir kreatif matematik siswa yang diajar dengan pembelajaran konvensional. Desain penelitiannya ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1
Gambaran Desain Penelitian

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Post test
Eksperimen	T ₁	X	T ₂
Kontrol	T ₃	-	T ₄

(Sugiyono, 2015 : 13)

Dimana :

T₁ = Hasil *Pretest* siswa pada kelas eksperimen.
T₂ = Hasil *Posttest* siswa pada kelas eksperimen.
T₃ = Hasil *Pretest* siswa pada kelas kontrol.
T₄ = Hasil *Posttest* siswa pada kelas eksperimen.
X = Perlakuan berupa pendekatan pembelajaran *open-ended*.

Uji validitas dan reliabilitas instrumen penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah uji panelis. Analisis validitas penilaian panelis digunakan untuk mengetahui validitas konsep instrumen melalui penilaian panelis dengan menggunakan rumus:

$$V = \frac{\sum |i - l_o|}{[N(c - 1)]}$$

dimana :

V = Indeks validitas isi
i = Angka yang diberikan penilai
l_o = Angka penilaian terendah
N = Jumlah Penilai
c = Angka penilaian tertinggi

(Aiken dalam Patih, 2012: 36)

Nilai V terletak antara 0 dan 1 (valid $\geq 0,6$).

Untuk Reliabilitas tes ditentukan dengan menggunakan rumus Alpha yaitu:

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum \sigma_1^2}{\sigma_t^2} \right\} \quad (122)$$

(Arikunto, 2015:

Keterangan:

r₁₁ = Koefisien reliabilitas
n = Banyak butir
 σ_1^2 = Varians skor butir
 σ_t^2 = Varians skor total.

Selanjutnya dalam pemberian interpretasi terhadap koefisien reliabilitas tes (r₁₁) pada umumnya digunakan patokan :

r₁₁ ≤ 0,20 reliabilitas : sangat rendah
0,20 < r₁₁ ≤ 0,40 reliabilitas : rendah
0,40 < r₁₁ ≤ 0,70 reliabilitas : sedang
0,70 < r₁₁ ≤ 0,90 reliabilitas : tinggi
0,90 < r₁₁ ≤ 1,00 reliabilitas : sangat tinggi

Data yang akan dianalisis dalam penelitian ini adalah skor *pretes* dan *posttes* kemampuan berpikir kreatif matematik siswa yang dikonversi menjadi nilai *N-Gain*, dengan persamaan :

$$N - Gain = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}}$$

Keterangan :

S_{post} = Skor *posttes*,
S_{pre} = Skor *pretes*, dan
S_{max} = Skor maksimum yang mungkin dapat diperoleh siswa

Dengan kriteria nilai *N-Gain* disajikan pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2
Kriteria *N-Gain* Ternormalisasi (*N-Gain*)

Perolehan <i>N-Gain</i>	Kriteria
$N-Gain > 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq N-Gain \leq 0,70$	Sedang
$N-Gain < 0,30$	Rendah

(Lambertus, 2010 : 95).

Perhitungan *N-Gain* ini dilakukan dengan maksud untuk menghilangkan efek nilai tertinggi sehingga terhindar dari kesimpulan yang bias (Hake dan Heckler dalam Lambertus, 2010: 95). Selanjutnya, nilai *N-Gain* inilah yang diolah, dan pengolahannya disesuaikan dengan permasalahan dan hipotesis yang diajukan.

Hasil

Hasil analisis instrumen *pretest* kemampuan berpikir kreatif matematik terdiri dari analisis validitas dan analisis reliabilitas yang didasarkan pada hasil penilaian yang diberikan oleh 4 orang panelis. adapun hasil analisis validitas *pretest* kemampuan berpikir kreatif matematik dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3
Hasil Analisis Validitas *Pretest* Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik

Nomor Soal	Indeks Validitas	Keterangan
1	0,875	VALID
2	1	VALID
3	0,875	VALID
4	0,9375	VALID
5	0,875	VALID
6	0,8125	VALID
7	0,9375	VALID

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh bahwa semua soal *pretest* valid. Sedangkan untuk

hasil analisis reliabilitas *pretest* kemampuan berpikir kreatif matematik siswa, dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4
Hasil Analisis Reliabilitas *Pretest*
Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik

Cronbach's Alpha	N of Items
0,686	7

Berdasarkan Tabel 4 diperoleh koefisien reliabilitasnya sebesar 0,686 yang dapat diinterpretasikan dalam kategori sedang. hal ini berarti bahwa tes ini cukup diandalkan untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif matematik siswa. hasil analisis instrumen *post test* kemampuan

berpikir kreatif matematik terdiri dari analisis validitas dan analisis reliabilitas yang didasarkan pada hasil penilaian yang diberikan oleh 4 orang panelis. adapun hasil analisis validitas *post test* kemampuan berpikir kreatif matematik dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5
Hasil Analisis Validitas *Post test* Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik

Nomor Soal	Indeks Validitas	Keterangan
1	0,9375	VALID
2	0,875	VALID
3	0,9375	VALID
4	0,9375	VALID
5	0,875	VALID
6	0,9375	VALID
7	0,9375	VALID
8	0,875	VALID
9	1	VALID
10	1	VALID

Berdasarkan Tabel 4.1 diperoleh bahwa semua soal *post test* valid. Sedangkan untuk hasil analisis reliabilitas *post test* kemampuan

berpikir kreatif matematik siswa, dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 5
Hasil Analisis Validitas *Post test*
Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik

Cronbach's Alpha	N of Items
0,523	10

Berdasarkan Tabel 5 diperoleh koefisien reliabilitasnya sebesar 0,523 yang dapat diinterpretasikan dalam kategori sedang. Hal ini berarti bahwa tes ini cukup diandalkan untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif matematik siswa. Berdasarkan hasil observasi terhadap pelaksanaan pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan pembelajaran *open-ended* oleh guru di kelas eksperimen pada materi suku banyak, keberhasilan pengelolaan pembelajaran pada pertemuan pertama sudah cukup baik. Tingkat keberhasilan sebesar 70,59%. tingkat keberhasilan pengelolaan pembelajaran pada pertemuan pertemuan kedua sampai kelima berturut turut yaitu 100%, 94,12%, 82,35%, dan 100%.

Berdasarkan hasil observasi aktivitas siswa dalam pelaksanaan pembelajaran matematika menggunakan pendekatan

pembelajaran *open-ended* di kelas eksperimen pada materi suku banyak, pada pertemuan pertama ketercapaian seluruh aspek yang diamati adalah 47,06%, persentase ini masih termasuk dalam kategori cukup. Pada pertemuan pertama ini, banyaknya siswa yang melakukan aktivitas dalam kelompok ditiap aspek hanya berkisar 50%-60% dari jumlah siswa keseluruhan. Sebagian siswa masih dalam tahap penyesuaian dengan teman kelompok maupun dengan pendekatan pembelajaran *open-ended*. Ketercapaian aspek pembelajaran *open-ended* pada siswa pada pertemuan kedua sampai kelima berturut turut adalah 91,18%, 73,53%, 54,51% dan 67,65%.

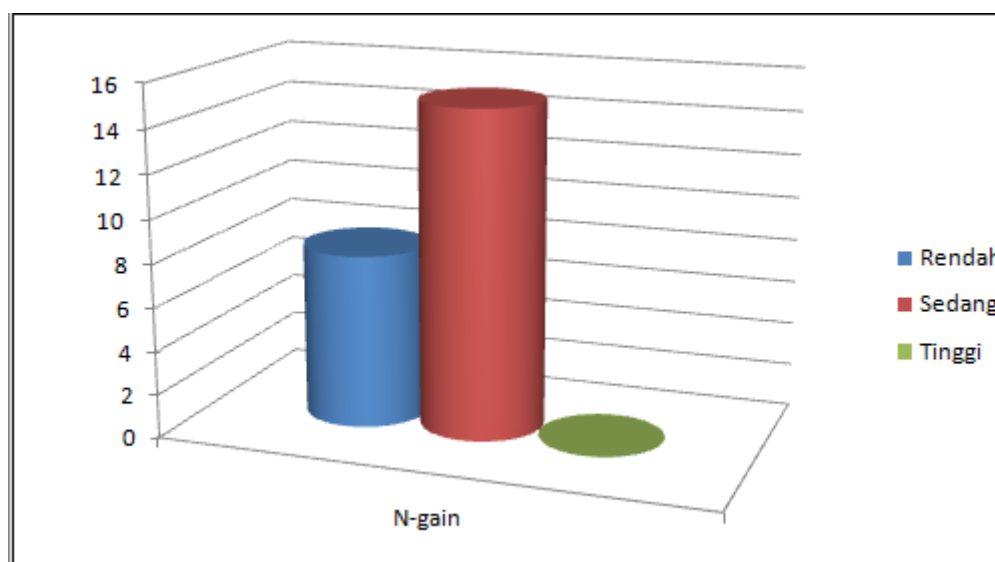
Data hasil penelitian pada kelas eksperimen, menghasilkan data klasifikasi *N-Gain* yang disajikan pada Tabel 7 berikut:

Tabel 7
Daftar Distribusi Frekuensi dan Klasifikasi *Normalized Gain*
Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Siswa pada Kelas Eksperimen

<i>Normalized Gain</i>	Klasifikasi	F	Frekuensi Relatif (%)
$N\text{-Gain} < 0,30$	Rendah	8	34,78
$0,30 \leq N\text{-Gain} \leq 0,70$	Sedang	15	65,22
$N\text{-Gain} > 0,70$	Tinggi	0	0
Jumlah		23	100

Dari Tabel 7, diketahui nilai *N-Gain* pada kelas eksperimen hampir merata pada klasifikasi yang “sedang” yakni pada interval $0,30 \leq N\text{-Gain} \leq 0,70$ dengan jumlah siswa 15 orang dan klasifikasi yang “rendah” yakni pada interval $N\text{-Gain} < 0,30$ dengan jumlah siswa 8 orang.

Rerata *N-Gain* yang diperoleh pada kelas eksperimen yaitu 0,3639 sehingga memiliki klasifikasi “sedang” dengan nilai *N-Gain* maksimum 0,54 dan nilai *N-Gain* minimum 0,10



Gambar 1. Diagram Frekuensi Data Klasifikasi *Normalized Gain* Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Siswa Kelas Eksperimen

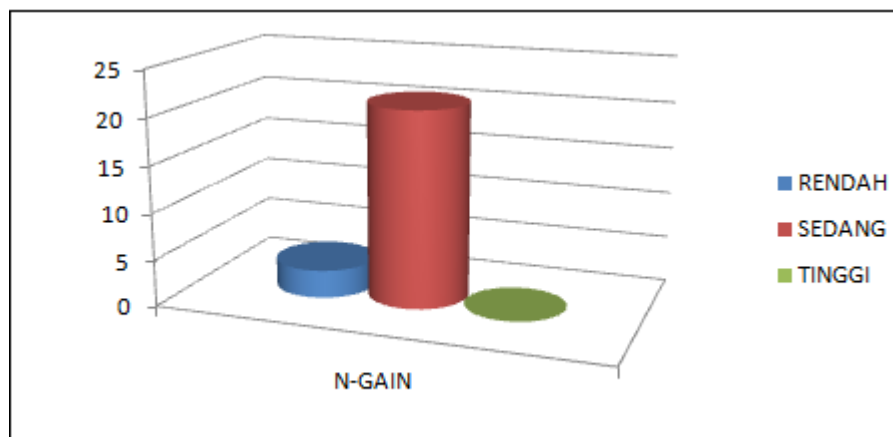
Selanjutnya, data hasil penelitian pada kelas kontrol, menghasilkan data klasifikasi *N-Gain* dalam tiga kategori seperti disajikan pada Tabel 8 berikut:

Tabel 8
Daftar Distribusi Frekuensi dan Klasifikasi *Normalized Gain*
Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Siswa pada Kelas Kontrol

<i>Normalized Gain</i>	Klasifikasi	F	Frekuensi Relatif (%)
$N\text{-Gain} < 0,30$	Rendah	3	12,5
$0,30 \leq N\text{-Gain} \leq 0,70$	Sedang	21	87,5
$N\text{-Gain} > 0,70$	Tinggi	0	0
Jumlah		24	100

Dari Tabel 8, diketahui nilai *N-Gain* pada kelas kontrol paling banyak terdapat pada klasifikasi yang “sedang” yakni pada interval $0,30 \leq N-Gain \leq 0,70$ dengan jumlah siswa 21

orang dengan persentase sebesar 87,5%. Rerata *N-Gain* yang diperoleh pada kelas kontrol yaitu 0,3775 dengan nilai *N-Gain* maksimum 0,62 dan nilai *N-Gain* minimum 0,00.



Gambar 2 Klasifikasi *Normalized Gain* Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Siswa Kelas Kontrol

Ukuran statistik data diperoleh dari analisis data *N-Gain* hasil tes berpikir kreatif matematik yang dilaksanakan terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penentuan kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan secara acak seperti yang telah dikemukakan pada bab III. Kelas eksperimen yaitu kelas XI IPA₅

dengan jumlah siswa 23 orang, dan kelas kontrol yaitu kelas XI IPA₆ dengan jumlah siswa 24 orang. Berdasarkan hasil analisis deskriptif dengan olahan SPSS 23 diperoleh data kemampuan berpikir kreatif matematik kelas eksperimen dan kontrol yang disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9
Statistik Deskriptif Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

UKURAN STATISTIK		EKSPERIMEN	KONTROL
N	Valid	23	24
	Missing	2	1
Mean		0,3639	0,3775
Std. Error of Mean		0,02608	0,03146
Median		0,3800	0,3600
Mode		0,50	0,36
Std. Deviation		0,12507	0,15414
Variance		0,016	0,024
Skewness		-0,363	-0,953
Std. Error of Skewness		0,481	0,472
Kurtosis		-0,843	1,462
Std. Error of Kurtosis		0,935	0,918
Minimum		0,10	0,00
Maximum		0,54	0,62
Sum		8,37	9,06
Percentiles	25	0,2500	0,3000
	50	0,3800	0,3600
	75	0,4600	0,4900

Berdasarkan hasil analisis deskriptif kelas eksperimen diperoleh nilai rata-rata *N-kemampuan berpikir kreatif matematik* pada *Gain* 0,3639 dengan standar deviasi sebesar

0,12507. Sedangkan untuk kelas kontrol diperoleh nilai rata-rata 0,3775 dengan standar deviasi sebesar 0,15414. Nilai rata-rata *N-Gain* yang diperoleh pada kedua kelompok menunjukkan bahwa nilai 0,3639 tersebut mewakili nilai *N-Gain* 23 siswa pada kelas eksperimen dan nilai 0,3775 mewakili nilai *N-Gain* 24 siswa pada kelas kontrol. *N-Gain* minimum kelas eksperimen yaitu 0,10 dan nilai *N-Gain* maksimumnya 0,54. Sedangkan untuk kelas kontrol nilai *N-Gain* minimumnya 0,00 dan nilai *N-Gain* maksimumnya 0,62.

Seperti yang telah dikemukakan sebelumnya, bahwa tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif matematik siswa yang diajar dengan menggunakan pendekatan pembelajaran *open-ended*, untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif matematik siswa yang diajar dengan menggunakan pembelajaran konvensional, serta untuk mengetahui pengaruh penggunaan pendekatan pembelajaran *open-ended* terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematik siswa. Data kuantitatif diperoleh dari *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kreatif matematik siswa. Pada awal pertemuan sebelum proses pembelajaran dilaksanakan, diadakan *pretest* di kelas eksperimen dan di kelas kontrol

untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif matematik siswa dan dijadikan sebagai skor awal, yang diberikan kepada 27 orang terdiri dari 23 orang yang menggunakan pendekatan pembelajaran *open-ended* dan 24 orang yang menggunakan pendekatan pembelajaran konvensional. Setelah pembelajaran selesai dilaksanakan, diberikan *posttest* untuk mendapatkan nilai *N-Gain* untuk melihat peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematik siswa setelah pembelajaran dilaksanakan pada materi suku banyak dengan kompetensi dasar menggunakan algoritma pembagian suku banyak untuk menemukan hasil bagi dan sisa pembagian dan menggunakan teorema sisa dan teorema faktor dalam pemecahan masalah. Nilai yang diperoleh diolah menjadi *N-Gain* agar terlihat peningkatan yang diperoleh oleh siswa.

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data kemampuan berpikir kreatif matematik kedua kelas berdistribusi normal atau tidak. Untuk menguji apakah data berdistribusi normal atau tidak digunakan statistik uji normalitas dengan rumus Kolmogorov-Smirnov, menggunakan program SPSS 23. Hasil perhitungannya disajikan dalam Tabel 10 berikut.

Tabel 10
Hasil Analisis Statistik Uji Normalitas Data *N-Gain*
Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Siswa pada Kedua Kelas

UKURAN STATISTIK		EKSPERIMEN	KONTROL
N		23	24
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	0,3639	0,3775
	Std. Deviation	0,12507	0,15414
Most Extreme Differences	Absolute	0,136	0,183
	Positive	0,080	0,087
	Negative	-0,136	-0,183
Test Statistic		0,136	0,183
Asymp. Sig. (2-tailed)		0,200 ^{c,d}	0,038 ^c

Pada Tabel 10 di atas dapat dilihat bahwa nilai Asymp. Sig. (2-tailed) untuk kelas eksperimen adalah $0,200 > \frac{1}{2}\alpha$ (dengan $\alpha = 0,05$), sehingga H_0 diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa sebaran data *N-Gain* kemampuan berpikir kreatif matematik siswa pada kelas eksperimen berdistribusi normal. Sedangkan untuk kelas kontrol, terlihat bahwa nilai Asymp. Sig. (2-tailed)nya adalah $0,038 >$

$\frac{1}{2}\alpha$ (dengan $\alpha = 0,05$), sehingga H_0 diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa sebaran data *N-Gain* kemampuan berpikir kreatif matematik siswa pada kelas kontrol berdistribusi normal.

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah data mempunyai varians yang sama (homogen) atau tidak. Untuk menguji apakah data mempunyai varians yang sama atau

tidak digunakan statistik uji F dengan yang disajikan pada Tabel 11 berikut:
menggunakan program *microsoft excel* seperti

Tabel 11
Hasil Analisis Statistik Uji Homogenitas Data
N-Gain Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Siswa

UKURAN STATISTIK	NILAI
Varians K. Eksperimen	0,015643083
Varians K. Kontrol	0,023758696
F Hitung	1,518798797
F Tabel	4,056612342
Kesimpulan	HOMOGEN

Dari Tabel 11, terlihat bahwa nilai dari $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok memiliki varians yang relatif sama. Ini berarti sebaran data *N-Gain* kedua kelompok yaitu yang mendapat pendekatan pembelajaran *open-ended* dan pendekatan pembelajaran konvensional memiliki varians homogen. Data yang diperoleh berdistribusi normal, dan memiliki varians yang homogen, maka untuk menguji tes kemampuan berpikir kreatif matematik siswa yang diajar dengan menggunakan pendekatan pembelajaran *open-ended* dan siswa yang diajar dengan pembelajaran konvensional, digunakan uji *one sample t test*. Rumus hipotesis statistik yang diuji adalah :

$$H_0 : \mu = 0$$

$$H_1 : \mu \neq 0$$

Keterangan :

μ = Nilai rata rata kemampuan berpikir kreatif matematik siswa.

Hipotesis yang diajukan :

H_0 = tidak terdapat pengaruh yang signifikan pendekatan pembelajaran *open-ended* terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematik siswa.

H_1 = terdapat pengaruh yang signifikan pendekatan pembelajaran *open-ended* terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematik siswa.

Hasil pengujian hipotesis dapat dilihat pada Tabel 12 berikut ini.

Tabel 12
Hasil Analisis Statistik Uji
One Sample t Test Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik

Test Value = 0					
t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
				Lower	Upper
13,954	22	0,00	0,36391	0,3098	0,418

Berdasarkan Tabel 12 di atas, diperoleh nilai *sig (2-tailed)*nya sebesar $0,00 < 0,05$ yang berarti H_0 ditolak. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan penggunaan pendekatan pembelajaran *open-ended* terhadap peningkatan kemampuan

berpikir kreatif matematik siswa kelas XI IPA SMA Negeri 2 Kendari. Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan rata-rata peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematik siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* dan siswa yang

mengikuti pembelajaran dengan pembelajaran konvensional, digunakan uji t sampel independen.

Hipotesis statistik yang diuji adalah H_0 yang berbunyi tidak terdapat perbedaan yang signifikan rata-rata peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematik siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Untuk pengambilan keputusan apakah ada perbedaan yang signifikan rata-rata peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematik siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol, nilai yang

diperhatikan adalah nilai signifikansi (*Sign 2 Tailed*). Jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 maka H_0 diterima, yang berarti tidak ada perbedaan yang signifikan rata-rata peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematik siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Jika nilai signifikansi yang diperoleh lebih kecil dari 0,05 maka H_0 ditolak yang berarti ada perbedaan yang signifikan rata-rata peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematik siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil pengujiannya dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13
Hasil Analisis Statistik Uji Hipotesis (Uji-t)
Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Siswa

		t-test for Equality of Means						
		t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
							Lower	Upper
N_GAIN	Equal variances assumed	0,331	45	0,742	-0,01359	0,04105	-0,09627	0,06909
	Equal variances not assumed	0,332	43,831	0,741	-0,01359	0,04087	-0,09596	0,06878

Berdasarkan Tabel 13 di atas, terlihat bahwa nilai sig. (2-tailed) untuk asumsi varians yang sama lebih besar dari $\alpha = 0,05$ ($0,742 > \alpha = 0,05$), sehingga H_0 diterima. Karena H_0 diterima, maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan rata-rata peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematik siswa kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Pembahasan

Berdasarkan uraian analisis data hasil penelitian dan pengujian hipotesis di atas, berikut ini dikemukakan pembahasan terhadap beberapa temuan sehubungan dengan kemampuan berpikir kreatif matematik siswa setelah diajar dengan menggunakan pendekatan pembelajaran *open-ended* dan pembelajaran konvensional. Pada awal pelaksanaan perlakuan pada kelompok eksperimen mengalami sedikit hambatan. Siswa membutuhkan waktu untuk menyesuaikan diri dengan pendekatan pembelajaran yang baru diterapkan di kelas,

terutama pada saat pembentukan kelompok, sehingga proses ini cukup menyita waktu pembelajaran. Siswa yang tidak terbiasa dengan pembentukan kelompok belajar, awalnya kurang antusias dalam proses pembelajaran ini. Beberapa siswa menunjukkan sikap yang kurang bekerjasama dalam kelompok, sehingga tidak semua siswa aktif dalam kelompok belajar pada saat proses pembelajaran berlangsung. Hal ini mengakibatkan proses penyerapan materi pembelajaran oleh siswa kurang maksimal.

Pada pertemuan kedua dan pertemuan-pertemuan selanjutnya, proses pembelajaran dapat berjalan dengan cukup baik dan lancar. Meskipun khusus pada pertemuan keempat, proses pelaksanaan pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* tidak maksimal, karena keterbatasan waktu yang tersedia, mengingat materi yang diajarkan pada pertemuan keempat ini cukup sulit dipahami oleh siswa, sehingga butuh waktu yang cukup banyak agar siswa dapat benar benar memahami apa yang dipelajari hari itu. Beberapa siswa juga masih mengalami kesulitan dalam menggali dan

mengolah informasi dari LKS dan sumber belajar lainnya, sehingga siswa tersebut belum mampu menemukan sendiri penyelesaian dari masalah yang diberikan. Namun dengan arahan dan bimbingan, siswa sudah mulai mengerti dengan pendekatan pembelajaran *open-ended*.

Data kemampuan berpikir kreatif matematik diperoleh melalui tes kemampuan berpikir kreatif matematik (KBKM). Tes tersebut diberikan kepada siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol, sebelum perlakuan (*pretest*) dan setelah perlakuan (*posttest*). Setelah dilaksanakan pembelajaran pada kelas eksperimen dengan menggunakan pendekatan pembelajaran *open-ended* dan pada kelas kontrol dengan menggunakan pendekatan pembelajaran konvensional, diperoleh data *N-Gain* yang merupakan selisih antara *pretest* dengan *posttest* kemampuan berpikir kreatif matematik siswa dibagi dengan selisih skor maksimum dengan *pretest*.

Pada kelas eksperimen diperoleh nilai rata-rata *N-Gain* 0,3639 yang tergolong sedang dan standar deviasi sebesar 0,125 yang menunjukkan bahwa besar penyimpangan data dari rata-rata kelas cukup kecil, ini bisa menginterpretasikan bahwa pembelajaran yang berlangsung cukup merata ke semua siswa. Pembelajaran yang berlangsung merata ke semua siswa disebabkan di pembelajaran ini dilakukan pembagian kelompok yang heterogen yang dapat mendorong siswa untuk mampu membangun pengetahuan secara bersama-sama di dalam kelompok dan menafsirkan bersama-sama apa yang mereka temukan atau mereka bahas. Sedangkan pada kelas kontrol diperoleh nilai rata-rata *N-Gain* 0,3775 yang tergolong sedang. Standar deviasi pada kelas kontrol lebih besar dari kelas eksperimen yaitu sebesar 0,154, ini juga bisa menginterpretasikan bahwa pembelajaran yang berlangsung cukup merata ke semua siswa. Penyebab penyimpangan dari nilai rata-rata pada kelas kontrol yang lebih besar daripada kelas eksperimen ini salah satunya adalah karena proses pembelajaran pada kelas kontrol lebih *teacher centered*.

Untuk mengetahui pengaruh penggunaan pendekatan pembelajaran *open-ended* terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematik siswa, dilakukan uji hipotesis rata-rata nilai *N-Gain* kemampuan berpikir kreatif matematik pada kedua kelas dengan menggunakan statistik *independent sample t-test*. Dengan terlebih dahulu melewati uji

prasyarat yaitu uji normalitas data kelas eksperimen dan kelas kontrol serta uji homogenitas varians data kedua kelompok sampel. Berdasarkan uji normalitas data dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov diperoleh untuk data kemampuan berpikir kreatif matematik kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal. Selanjutnya, berdasarkan hasil uji homogenitas varians data kemampuan berpikir kreatif matematik kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan uji F, diperoleh bahwa data kemampuan berpikir kreatif matematik kedua kelompok mempunyai varians yang homogen.

Berdasarkan hasil uji hipotesis, terlihat bahwa terdapat pengaruh yang signifikan penggunaan pendekatan pembelajaran *open-ended* terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematik siswa. Hal ini didasarkan pada nilai signifikansi *one sample t test* lebih kecil dari 0,05 yang berarti H_0 ditolak. Dengan kata lain, terdapat pengaruh yang signifikan pendekatan pembelajaran *open-ended* terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematik siswa SMA Negeri 2 Kendari. Namun setelah dilakukan uji *t* sampel independen untuk melihat perbedaan rata-rata peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematik siswa di kelas eksperimen dengan kelas kontrol, diperoleh bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematik siswa di kelas eksperimen dengan siswa di kelas kontrol.

Faktor yang menjadi penyebab tidak adanya perbedaan rata-rata peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *open-ended* hanya dilakukan sebanyak 5 kali pertemuan. Pendekatan pembelajaran baru yang diterapkan hanya sebanyak 5 kali pertemuan tentu belum efektif untuk memberikan hasil yang maksimal. Langkah langkah pembelajaran yang berbeda dengan pembelajaran yang biasanya jelas menuntut pembiasaan perubahan perilaku, baik bagi siswa dalam belajar maupun guru dalam mengajar.

Pembiasaan perubahan perilaku yang dimaksud adalah adaptasi peneliti sebagai guru dan siswa dalam menerapkan pendekatan pembelajaran *open-ended*. Adaptasi yang dilakukan sebanyak 5 kali pertemuan saja tidak menjamin ketercapaian keterlaksanaan

pembelajaran yang optimal. Hal ini terbukti dengan hasil observasi guru dan siswa dalam pelaksanaan pembelajaran menggunakan pendekatan *open-ended* yang tidak selalu mencapai 100%. 3 dari 5 pertemuan yang menggunakan pendekatan *open-ended* tingkat ketercapaiannya tidak mencapai 100%.

Adaptasi siswa terhadap pendekatan *open-ended* pun demikian. Siswa masih sulit membiasakan diri untuk bertindak laku sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *open-ended*. Hal ini terbukti dengan hasil pengamatan aktivitas siswa saat pembelajaran menggunakan pendekatan *open-ended* cukup rendah. Bahkan, satu pertemuan menunjukkan ketercapaian aktivitas siswa kurang dari 50%. Hasil ini jelas menunjukkan ketercapaian yang rendah. Kesulitan siswa untuk membiasakan diri dengan pendekatan pembelajaran yang baru menyebabkan banyak siswa yang tidak tertarik dengan pembelajaran yang menggunakan pendekatan *open-ended*. Ini terbukti dengan adanya beberapa orang siswa yang menuntut untuk belajar dengan menggunakan pembelajaran seperti biasa saja. Inilah yang menyebabkan siswa tidak begitu antusias dalam mengikuti pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *open-ended*, sehingga hasil pengamatan aktivitas siswa saat pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *open-ended* menjadi rendah.

Selain faktor tersebut, ketidaksesuaian antara teori dan hasil penelitian relevan yang sudah pernah dilaksanakan tentu disebabkan juga oleh keterbatasan peneliti dalam mengelola pendekatan pembelajaran yang digunakan, dalam hal ini adalah pendekatan *open-ended*. Keterbatasan dalam mengelola pembelajaran itu meliputi keterbatasan dalam mengelola kelompok dalam kelas, keterbatasan dalam mengkondisikan kelas agar pelaksanaan pembelajaran berlangsung menyenangkan bagi siswa, keterbatasan dalam menyusun lembar kerja siswa agar sesuai dengan masalah *open-ended* dan masih banyak keterbatasan lainnya. Karena beberapa faktor yang sudah disebutkan inilah sehingga diperoleh kesimpulan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan rata-rata peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematik siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Simpulan dan Saran

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan, yaitu sebagai berikut :

1. Proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *open-ended* pada kelas XI IPA SMA Negeri 2 Kendari sudah tergolong baik, secara keseluruhan tingkat ketercapaian keterlaksanaan pembelajaran oleh guru sudah tergolong baik, terlihat dari data tingkat ketercapaian keterlaksanaan pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* yang cukup tinggi, yaitu 70,59%, 100%, 94,12%, 82,35% dan 100%. Sedangkan tingkat ketercapaian aktivitas siswa juga tergolong baik. Walaupun pada pertemuan pertama ketercapaian aktivitas siswa cukup rendah, namun pada pertemuan berikutnya tingkat ketercapaian aktivitas siswa cenderung meningkat. Hal ini terlihat dari data tingkat ketercapaian aktivitas siswa sebanyak 5 kali pertemuan secara berturut turut yaitu 47,06%, 91,18%, 73,53%, 54,41% dan 67,65%.
2. Kemampuan berpikir kreatif matematik siswa yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *open-ended* pada awalnya rendah. Setelah beberapa kali dilakukan pembelajaran pendekatan *open-ended*, kemampuan berpikir kreatif matematik siswa memang cenderung meningkat, walaupun tidak signifikan. Ini terlihat dari Rata rata *N-gain* kemampuan berpikir kreatif matematik yang diperoleh hanya sebesar 0,3639 yang tergolong sedang.
3. Kemampuan berpikir kreatif matematik siswa yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran konvensional pada awalnya rendah. Setelah beberapa kali dilakukan proses belajar mengajar dengan pembelajaran konvensional, kemampuan berpikir kreatif matematik siswa memang cenderung meningkat, walaupun tidak signifikan. Ini terlihat dari Rata rata *N-gain* kemampuan berpikir kreatif matematik yang diperoleh hanya sebesar 0,3775 yang tergolong sedang.
4. Terdapat pengaruh yang signifikan penggunaan pendekatan pembelajaran *open-ended* terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematik

siswa. Hal ini didasarkan pada nilai signifikansi uji *one sample t test* yang lebih kecil dari 0,05 yang berarti H_0 ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan penggunaan pendekatan pembelajaran *open-ended* terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematik siswa.

5. Rata-rata peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematik siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran *open-ended* tidak berbeda secara signifikan dengan rata-rata peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematik siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh dalam penelitian ini, maka peneliti memberikan saran-saran seperti berikut ini :

1. Pendekatan pembelajaran *open-ended* sebaiknya dilaksanakan secara berkesinambungan, dilakukan dalam jangka waktu yang cukup panjang agar pengaruh pendekatan pembelajaran *open-ended* ini dapat dirasakan secara maksimal, khususnya terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematik siswa.
2. Masalah-masalah yang didiskusikan pada pembelajaran dengan menggunakan pendekatan pembelajaran *open-ended* harus benar-benar merupakan masalah-masalah terbuka, oleh karenanya guru sebaiknya selalu berlatih untuk mengembangkan soal-soal terbuka, agar peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematik benar-benar dapat dimaksimalkan.

Daftar Pustaka

- Arikunto, Suharsimi. (2015). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi Revisi)*. Jakarta. Bumi Aksara.
- Ghufron, M. Nur dan Risnawita, Rini. (2011). *Teori-Teori Psikologi*. Jogjakarta. Ar-Ruzz Media.
- Hashimoto, Y. (1987). *An Example of Lesson Development*. Shimada, S. dan Becker, J.P. (Ed). *The Open-ended Approach. A New Proposal for Teaching Mathematics*. Reston. VA NCTM.
- Lambertus. (2010). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SD Melalui Pendekatan Matematika Realistik. *Jurnal Pendidikan Matematika*.1, (2), 154.
- Mahmudi, Ali. (2010). *Mengukur Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik*. Makalah Disajikan pada Konferensi Nasional Matematika XV UNIMA , Manado, 30 Juni – 3 Juli 2010. Diselenggarakan oleh Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY
- Muliana, T dan Sabandar, J. (2005). *Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Siswa SMA Jurusan IPA Melalui Pembelajaran dengan Pendekatan Deduktif-Induktif*. Makalah. Disampaikan pada seminar Nasional. Bandung, 20 Agustus 2005. Diselenggarakan oleh Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA UPI
- Shimada, S. (1997). *The Significance of an Open-ended Approach*. In Shimada, S. dan Becker, J.P. (Ed). *The Open-ended Approach. A New Proposal for Teaching Mathematics*. Reston: VA NCTM.
- Sudiarta, I Gusti Putu. (2010). *Pengembangan Model Pembelajaran Inovatif Mengacu pada Permendiknas No. 41/2007*. Disampaikan pada pendidikan dan pelatihan MGMP Matematika SMK, Kabupaten Karangasem Agustus 2010. Diselenggarakan oleh Undiksha.
- Sugiyono, (2015). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung : Alfabeta.
- Suherman, E. dkk. (2001). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA.