

MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN DAN PRESTASI MATEMATIKA DENGAN PENDEKATAN KONSTRUKTIVISME PADA SISWA SEKOLAH MENENGAH ATAS

Bambang Riyanto¹

Alumni S2 FKIP Unsri / Guru SMA Negeri 1 Kayuagung

E-mail: bambang_riyanto@yahoo.co.id

Rusdy A. Siroj²

Dosen S2 FKIP Unsri

E-mail: rusdi_ump@yahoo.com

ABSTRAK

The research aims are to know (1) the effect of learning approach toward mathematics achievement, (2) the effect of reasoning level student's toward mathematics achievement, and (3) interaction between learning approach and reasoning level student's toward mathematics achievement. The research method that be used is experiment research. Collecting data is conducted by reasoning test and achievement mathematics test. The research is experimented at Senior High School number 1 Kayuagung. Population of research is all student at tenth class grade that involve 7 class. The sample are class X.A that involve 31 student as experiment class and X.B that involve 31 student as control class. The research show that the Anova two way for approach learning is obtained $F_{hitung} = 15,982$ and $F_{tabel}=4,02$, so $F_{hitung} > F_{tabel}$, or the mathematics achievement student that be following at constructivism approach is better than at conventional approach. The anova two way for level reasoning student's is obtained $F_{hitung} = 39,489$ and $F_{tabel}=4,02$, so $F_{hitung} > F_{tabel}$, or The students that have high level reasoning is better than the students that have low level reasoning. The analysis of two way Anova for interaction between the approach learning and the level reasoning student's is obtained $F_{hitung} = 0,265$ and $F_{tabel}=4,02$, so $F_{hitung} < F_{tabel}$, or there isn't interaction between learning approach and the level reasoning student's to reach mathematics achievement.

Keywords: Learning Approach, Mathematical Reasoning and Mathematics Achievement

PENDAHULUAN

Matematika pada hakekatnya merupakan sistem aksiomatis deduktif formal. Sebagai suatu sistem aksiomatis, matematika memuat

komponen-komponen dan aturan komposisi atau pengerjaan yang dapat menjalin hubungan secara fungsional antar komponen. Sehingga, matematika dikenal sebagai pengetahuan yang terstruktur, sistematis, tersusun secara hierarkis,

dan terjalin hubungan fungsional yang erat antar komponen. Komponen-komponen tersebut adalah fakta, konsep, prinsip dan prosedur. Ini berarti fakta, konsep, prinsip dan prosedur tersebut tersusun secara hierarkis. Hal ini mengharuskan fakta, konsep, prinsip atau prosedur yang menjadi prasyarat perlu dikuasai oleh peserta didik lebih dahulu, dari fakta, konsep, prinsip atau prosedur lainnya. Pernyataan ini sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh Sumarmo (2003) bahwa matematika dikenal sebagai pengetahuan yang terstruktur dan sistematis dalam arti bagian-bagian matematika tersusun secara hierarkis dan terjalin dalam hubungan fungsional yang erat.

Dalam mata pelajaran matematika, kurikulum tahun 2006 memuat rincian topik, kemampuan dasar matematika, dan sikap yang diharapkan dimiliki siswa. Sumarmo (2003) menyatakan bahwa secara garis besar kemampuan dasar matematika dapat diklasifikasikan dalam lima standar, yaitu (1) mengenal, memahami, dan menerapkan konsep, prosedur, prinsip dan ide matematika (2) menyelesaikan masalah matematika (*mathematical problem solving*) (3) bernalar matematika (*mathematical reasoning*) (4) melakukan koneksi matematika (*mathematical connection*) dan (5) komunikasi matematika (*mathematical communication*). Selanjutnya Sumarmo (2003) menyatakan bahwa kemampuan memahami ide matematika secara lebih mendalam, mengamati data dan menggali

ide yang tersirat, menyusun konjektur, analogi, dan generalisasi, menalar secara logik, menyelesaikan masalah (*problem solving*), berkomunikasi secara matematika dan mengkaitkan ide matematika dengan kegiatan intelektual lainnya tergolong berpikir matematika yang non rutin atau tingkat tinggi (*high order mathematical thinking*).

Di dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (Depdiknas, 2006) dinyatakan bahwa tujuan mata pelajaran matematika di sekolah untuk jenjang pendidikan dasar dan menengah adalah agar siswa mampu

- 1) memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah,
- 2) menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika,
- 3) memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh,
- 4) mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah,
- 5) memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam

mempelajari matematika serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Berdasarkan tujuan di atas bahwa salah satu tujuan mata pelajaran matematika di sekolah adalah menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika. Ini juga didukung oleh Ball, Lewis & Thamel (dalam Widjaya, 2010) bahwa "*mathematical reasoning is the foundation for the construction of mathematical knowledge*". Hal ini berarti penalaran matematika adalah fondasi untuk mendapatkan atau menkonstruksi pengetahuan matematika. Dengan demikian berarti guru di sekolah dasar dan menengah harus mengembangkan kemampuan penalaran siswa dalam pembelajaran matematika. Selanjutnya Jhonson dan Rising (1972) menyatakan bahwa "*mathematics is a creation of the human mind, concened primarily with idea processes and reasoning*". Ini berarti bahwa matematika merupakan kreasi pemikiran manusia yang pada intinya berkaitan dengan ide-ide, proses-proses dan penalaran. Dengan demikian, guru matematika seharusnya mengembangkan kemampuan penalaran siswa di dalam proses pembelajaran matematika, tetapi kenyataan di lapangan berdasarkan hasil penelitian kemampuan penalaran siswa masih kurang, seperti yang dikemukakan oleh laporan penelitian Priatna

(2003) menemukan kualitas kemampuan penalaran dan pemahaman matematika siswa belum memuaskan, yaitu masing-masing sekitar 49 % dan 50 % dari skor ideal.

Khusus untuk materi geometri, hasil penelitian bahwa penalaran siswa dalam ide geometri masih kurang, yaitu yang dikemukakan oleh Mistretta (2009) bahwa "*Carroll found that junior high and senior high school students often lacked experience in reasoning about geometric ideas*". Hal ini menunjukkan perlunya peningkatan kemampuan penalaran siswa di sekolah dasar dan menengah. Berdasarkan analisis ulangan harian juga menunjukkan bahwa hanya 10% siswa yang hanya mampu menyelesaikan soal penalaran dan pembuktian dengan benar. Berdasarkan pengalaman peneliti sebagai guru di SMA Negeri 1 Kayuagung dan wawancara dengan teman guru bahwa materi dimensi tiga selalu tidak mencapai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM), dan siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal dimensi tiga dan prestasi matematika siswa juga masih kurang. Di SMA Negeri 1 Kayuagung dalam pembelajaran matematika juga masih menggunakan pendekatan konvensional.

Salah satu penyebab kurangnya kemampuan penalaran dan prestasi matematika siswa adalah proses pembelajaran yang dilakukan oleh guru di kelas kurang melibatkan siswa dalam proses pembelajaran atau tidak terjadi diskusi antara siswa dengan siswa dan

siswa dengan guru. Dalam proses pembelajaran, siswa tidak mengeksplorasi, menemukan sifat-sifat, menyusun konjektur kemudian mengujinya tetapi hanya menerima apa yang diberikan oleh guru atau siswa hanya menerima apa yang dikatakan oleh guru. Seperti yang dikemukakan oleh Noraini (2000) bahwa:

“students learn geometry by memorizing geometric properties rather than by exploring and discovering the underlying properties. Another problem is that traditional approaches of geometry instruction do not seem to help students achieve the intended learning outcomes in the curriculum. By using just textbooks and chalkboards, classroom geometry experiences hamper optimal learning”.

Hal ini menunjukkan bahwa salah satu yang menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam geometri adalah pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran matematika adalah menggunakan pendekatan konvensional. Pada pembelajaran ini guru memberikan definisi, sifat-sifat geometri dan memberikan contoh soal, siswa hanya pasif atau siswa tidak melakukan eksplorasi, membuktikan sifat-sifat, menyusun konjektur kemudian mengevaluasinya dan tidak terjadi diskusi kelompok atau antar kelompok, guru yang aktif dalam pembelajaran, sedangkan siswa hanya menerima materi. Ini merupakan salah satu penyebab rendahnya kualitas pemahaman siswa terhadap matematika (Zulkardi, 2001; IMSTEP-JICA, 1999). Pada

pembelajaran dengan pendekatan konvensional ini siswa menyelesaikan banyak soal tanpa pemahaman yang mendalam, tidak melakukan eksplorasi, menemukan sifat-sifat, menyusun dan mengevaluasi konjektur. Hal ini akan mengakibatkan kemampuan penalaran siswa tidak berkembang sehingga prestasi matematika kurang. Ini juga sejalan dengan pendapat Turmudi (2008) bahwa strategi pembelajaran yang bersifat menekankan kepada hafalan (*drill*) atau *rote learning* serta mengutamakan kepada *routine computation* atau *algebraic procedural* hendaknya sudah harus dikurangi dan diganti dengan cara menekankan kepada pemahaman. Pendapat ini sesuai dengan hasil penelitian Ratnaningsih (2004) bahwa kemampuan penalaran matematika, koneksi matematika, pemecahan masalah matematika dan keseluruhan aspek melalui pembelajaran konvensional tergolong kurang. Selanjutnya hasil penelitian Lasati (2007) bahwa Pembelajaran Teorema Pythagoras dengan menggunakan pendekatan konstruktivisme dinyatakan efektif. Hasil penelitian ini juga didukung oleh hasil penelitian Abdurahman (2002) bahwa model pembelajaran konstruktivisme dapat meningkatkan perolehan belajar yang cukup signifikan.

Guru pada sekolah dasar dan menengah harus mencari alternatif pendekatan pembelajaran, agar kemampuan penalaran dan prestasi matematika siswa dalam mata pelajaran matematika meningkat. Salah satu alternatif

pendekatan pembelajaran yang dapat digunakan adalah pendekatan konstruktivisme untuk meningkatkan kemampuan penalaran siswa dalam mata pelajaran matematika. Dalam pembelajaran matematika dengan pendekatan konstruktivisme, siswa mengkonstruksi sendiri pengetahuannya di dalam benaknya baik secara individu maupun bersama teman (diskusi), dalam usaha mengembangkan kemampuan penalarannya, seperti yang dikemukakan oleh Wallace, Engel dan Mooney (dalam Asra dan Sumiati, 2007: 47-48) bahwa teori belajar kognitif memiliki postulat “untuk pengembangan penalaran pembelajaran harus dalam bentuk diskusi kelompok”. Dalam pembelajaran konstruktivisme, siswa mengkonstruksi pengetahuannya melalui diskusi kelompok sehingga akan mampu meningkatkan kemampuan penalaran dan prestasi matematika siswa. Hal ini bertentangan dengan pembelajaran konvensional bahwa guru hanya memindahkan pengetahuannya kepada siswa atau siswa hanya menerima pengetahuan yang sudah jadi dari gurunya, sehingga pembelajaran seperti ini kurang mampu meningkatkan kemampuan penalaran siswa.

Dalam pembelajaran matematika siswa harus mengkonstruksi sendiri pengetahuannya, seperti yang dikemukakan oleh Slavin (2000) bahwa *students must construct knowledge in their own mind*. Hal ini juga didukung oleh Glaserfeld (dalam Yevdokimov,1999) bahwa *learning is a process of construction in which*

the students themselves have to be the primary actors. Hal ini juga didukung pula oleh Anthony (1999) bahwa:

- “*learning is a process of knowledge construction, not of knowledge recording or absorption;*
- *learning is knowledge-dependent; people use current knowledge to construct new knowledge;*
- *the learner is aware of the processes of cognition and can control and regulate them”.*

METODOLOGI PENELITIAN

Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen, dengan desain yang digunakan adalah desain faktorial 2×3 , seperti yang digambarkan pada Tabel 1.

Tabel 1
Rancangan Penelitian

		A	
	Pendekatan Pembelajaran	Konstruktivisme	Konvensional
	Kemampuan Penalaran		
B	Penalaran Tinggi		
	Penalaran Sedang		
	Penalaran Rendah		

1. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMA Negeri 1 Kayuagung pada tahun pelajaran 2009/2010 yang terdiri atas 7 kelas, sedangkan sampel dalam penelitian ini diambil dua kelas secara *cluster random sampling* dari 7 kelas, yang terpilih kelas X B sebagai kelas kontrol dan kelas X A sebagai kelas eksperimen.

2. Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini teknik pengumpulan data dengan tes. Metode Tes terdiri dari: (i) Tes penalaran. Tes penalaran, digunakan untuk memperoleh data mengenai kemampuan penalaran siswa; (ii) Tes prestasi matematika, digunakan untuk memperoleh data mengenai kemampuan matematika siswa. Sebelum perangkat instrumen tes ini digunakan terlebih dahulu dilakukan Validasi *bahasa; validasi Content; dan ujicoba*. Hasil validasi dan ujicoba menunjukkan bahwa instrumen ini sudah valid dan reliable.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah Analisis Anova Dua Jalur, sebelum Analisis Anova Dua Jalur terlebih dahulu dilakukan uji Normalitas dan Homogenitas. Semua perhitungan analisis data ini menggunakan program SPSS for Windows

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Prestasi matematika siswa adalah nilai tes matematika pada pokok bahasan dimansi tiga setelah mengikuti pembelajaran. Prestasi matematika siswa tersebut diperoleh setelah siswa mengikuti tes akhir (postes). Kelas eksperimen yang pembelajarannya dengan pendekatan konstruktivisme diikuti oleh 31 siswa. Sedangkan kelas kontrol pembelajarannya dengan pendekatan konvensional diikuti oleh 31 siswa. Skor hasil tes akhir (postes) dari kelas eksperimen dan kelas kontrol penulis cantumkan pada lampiran.

Dalam penelitian ini siswa dikelompokkan kedalam tiga kelompok penalaran, kelompok penalaran tinggi, kelompok penalaran sedang, dan kelompok penalaran rendah berdasarkan pendapat Suherman dan Sukjaya (1990: 290):

Kelompok penalaran tinggi: nilai $\geq \bar{X} + 1S$

Kelompok penalaran sedang:

$\bar{X} - 1S \leq \text{nilai} < \bar{X} + 1S$

Kelompok penalaran rendah: nilai $< \bar{X} - 1S$

Tabel 2
Rataan dan simpangan baku skor tes prestasi matematika

Tingkat Penalaran	Pendekatan Pembelajaran	
	Konstruktivisme	Konvensional
Tingkat Penalaran	$\bar{X} = 74,95$	$\bar{X} = 61,28$
	$S = 6,47$	$S = 8,04$

Tinggi	n=4	n=5
Tingkat	$\bar{X} = 52,81$	$\bar{X} = 40,28$
Penalaran	S = 9,51	S = 6,82
Sedang	n=23	n=23
Tingkat	$\bar{X} = 37,275$	$\bar{X} = 29,17$
Penalaran	S = 6,28	S = 9,08
Rendah	n=4	n=3

Skor prestasi matematika siswa setelah mendapat pembelajaran dalam materi dimensi tiga yang merupakan hasil tes akhir (postes), baik kelas konstruktisme maupun kelas konvensional berdistribusi normal. Kesimpulan bahwa seluruh data atau skor prestasi matematika siswa berdistribusi normal, karena setelah dilakukan pengujian menggunakan statistik Chi-Kuadrat (χ^2), pada setiap kelas nilai χ^2 hasil perhitungan kurang dari χ^2 dari tabel. Selengkapnya uji normalitas data kecemasan matematika siswa tersebut dirangkum dalam tabel berikut :

Tabel 3
Hasil Uji Normalitas Skor Prestasi Matematika

Kelas	χ^2 <i>hitung</i>	χ^2 <i>table</i> ($\alpha = 0,05$)	Kesimpulan
Konstruktivisme	3,38	11,3	Berdistribusi normal
Konvensional	6,72	11,3	Berdistribusi normal

Selain uji normalitas, juga akan dilakukan uji kehomogenan data, yaitu seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 4
Uji Kehomogenan Varians Tes Prestasi Matematika

	F <i>hitung</i>	Dk	F <i>tabel</i>	Kesimpulan
Postes	1,33	(30,30)	2,38	Homogen

Kriteria pengujian adalah $F_{hitung} < F_{tabel}$ untuk $\alpha=0,01$ adalah terima H_0 , artinya data bersifat homogen, sehingga berdasarkan tabel di atas menunjukkan bahwa varians dua kelompok (eksperimen dan kontrol) untuk tes prestasi matematika adalah homogen.

Dari uji kesamaan dua rata-rata prestasi siswa antara kelas Pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme (eksperimen) dengan kelas konvensional (kontrol), dengan uji t, didapat $t_{hitung} = 3,56$, dengan probabilitas 0,01. Karena probabilitas $< 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan prestasi matematika siswa kelas eksperimen dengan kelas kontrol atau prestasi matematika siswa kelas konstruktivisme lebih baik secara signifikan dari kelas kontrol.

Besaran-besaran statistik yang diperoleh pada tabel di atas selanjutnya akan diuji secara statistik. Pengujian hipotesis penelitian dilakukan dengan anova dua jalur, dengan menggunakan program SPSS untuk mengetahui kelompok mana yang lebih unggul secara

signifikan. Tujuan anova 2 jalur adalah menyelidiki dua pengaruh utama (*main effect*) dan satu pengaruh interaksi (*interaction effect*). Pengaruh utama yaitu perbedaan Pendekatan Pembelajaran Konstruktivisme dan Konvensional terhadap Prestasi Matematika Siswa dan kemampuan penalaran siswa terhadap Prestasi Matematika Siswa. Pengaruh interaksi adalah pengaruh Pendekatan Pembelajaran dan Kemampuan Penalaran terhadap Prestasi Matematika Siswa.

Adapun hipotesis yang akan diuji adalah:

1. H_{01} : Tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara prestasi matematika yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme dan dengan konvensional
 H_{a1} : Terdapat pengaruh yang signifikan prestasi matematika antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme dan dengan pendekatan konvensional
2. H_{02} : Tidak terdapat pengaruh yang signifikan prestasi matematika antara siswa yang memiliki kemampuan penalaran tinggi, sedang dan rendah
 H_{a2} : Terdapat pengaruh yang signifikan prestasi matematika antara siswa yang memiliki kemampuan penalaran tinggi, sedang dan rendah

3. H_{03} : Tidak terdapat interaksi yang signifikan antara tingkat penalaran dan pendekatan pembelajaran terhadap prestasi matematika siswa

H_{a3} : Terdapat interaksi yang signifikan antara tingkat penalaran dan pendekatan pembelajaran terhadap prestasi matematika siswa.

Selanjutnya dari analisis varian dua arah dengan menggunakan interaksi, diperoleh hasil perhitungan sebagai berikut:

Tabel 9
 Hasil Perhitungan Anova 2 x 2
 Variabel terikat:: Hasil_Tes_Matematika

Sumber	Tipe III Jumlah Kuadrat	D f	Kuadrat rata-rata	F	Sig .	Kuadrat Eta parsial
Kebenaran model	7212,737(a)	5	1442,547	21,952	,000	,662
Intersep	78082,056	1	78082,056	1188,236	,000	,955
Pendekatan_Pembelajaran	1050,241	1	1050,241	15,982	,000	,222
Tingkat_Penalaran	5189,783	2	2594,891	39,489	,000	,585
Pendekatan_Pembelajaran *	34,845	2	17,422	,265	,768	,009
Tingkat_Penalaran Kesalahan	3679,904	56	65,713			
Total	154482,722	62				
Kebenaran Total	10892,641	61				

Berdasarkan hasil perhitungan Anova-2 jalur tersebut di atas, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perbedaan Antara Prestasi Matematika Siswa yang Mengikuti Pembelajaran dengan Pendekatan Konstruktivisme dan dengan Pendekatan Konvensional.

Dari Tabel Anova di atas untuk pendekatan pembelajaran diperoleh harga $F_{hitung} = 15,982$. sedangkan F_{tabel} untuk $\alpha = 0,05$, df pembilang = 1 dan df penyebut = 58 adalah $F_{tabel} = F(1, 58, \alpha) = 4,02$. Dengan demikian $F_{hitung} > F_{tabel}$, hal ini berarti hipotesis statistik (H_0) pertama ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan prestasi matematika siswa yang signifikan antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme dan konvensional. Rata-rata prestasi belajar dengan pendekatan konstruktivisme adalah 53,66 sedangkan dengan pendekatan konvensional adalah 42,32, sehingga dapat disimpulkan bahwa prestasi matematika siswa yang pembelajarannya dengan pendekatan konstruktivisme adalah lebih baik daripada dengan pendekatan konvensional.

2. Perbedaan Prestasi Matematika antara Siswa yang memiliki kemampuan Penalaran Tinggi, Sedang dan Rendah.

Dari Tabel Anova di atas untuk tahap penalaran diperoleh harga $F_{hitung} = 39,489$. Sedangkan F_{tabel} untuk $\alpha = 0,05$ dan df pembilang = 1 serta df penyebut = 58 adalah $F_{tabel} = F(1, 58, \alpha) = 4,02$. Dengan demikian $F_{hitung} > F_{tabel}$, hal ini berarti hipotesis statistik (H_0) kedua ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan prestasi matematika yang signifikan antara siswa yang memiliki tingkat penalaran tinggi, sedang dan rendah. Sehingga dapat disimpulkan bahwa skor prestasi matematika siswa yang memiliki kemampuan penalaran tinggi lebih baik daripada siswa yang memiliki tingkat penalaran sedang dan yang memiliki tingkat penalaran rendah lebih baik daripada siswa yang memiliki tingkat penalaran rendah.

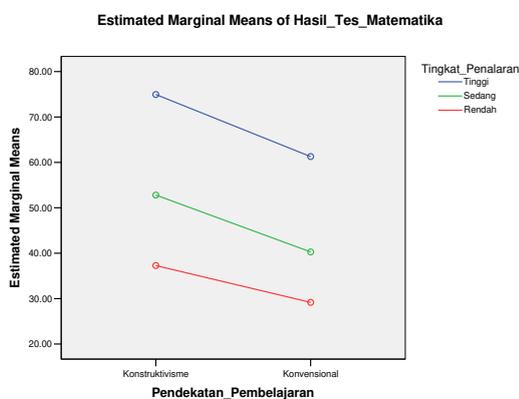
hal ini berarti hipotesis statistik (H_0) kedua ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan prestasi matematika yang signifikan antara siswa yang memiliki tingkat penalaran tinggi, sedang dan rendah. Sehingga dapat disimpulkan bahwa skor prestasi matematika siswa yang memiliki kemampuan penalaran tinggi lebih baik daripada siswa yang memiliki tingkat penalaran sedang dan yang memiliki tingkat penalaran sedang lebih baik daripada siswa yang memiliki tingkat penalaran rendah.

3. Interaksi Pendekatan Pembelajaran dan Tingkat Kemampuan Penalaran Terhadap Prestasi Matematika

Dari hasil penelitian diperoleh data mengenai rata-rata prestasi matematika dengan Pendekatan Konstruktivisme pada siswa yang memiliki penalaran tinggi adalah 74,95, siswa yang memiliki penalaran sedang adalah didapat rata-ratanya 52,81 dan siswa yang memiliki penalaran rendah didapat rata-ratanya 37,275. Sedangkan prestasi matematika siswa dengan pendekatan konvensional pada siswa yang memiliki penalaran tinggi adalah didapat rata-ratanya 61,28, siswa yang memiliki penalaran sedang didapat rata-ratanya 40,28, dan siswa yang memiliki penalaran rendah didapat rata-ratanya 29,17.

Untuk mengetahui ada atau tidak interaksi Penggunaan Pendekatan pembelajaran dan tingkat kemampuan penalaran terhadap pencapaian prestasi matematika. Berdasarkan

tabel anova di atas diperoleh $F_{hitung} = 0,265$ sedangkan F_{tabel} diketahui sebesar 4,02. Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka hipotesis nol diterima. Hal ini berarti Tidak ada interaksi yang signifikan dalam penggunaan pendekatan pembelajaran dan tingkat kemampuan penalaran terhadap prestasi matematika. Gambar bentuk tidak terdapat interaksi tersebut dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 3 Plot Interaksi Kemampuan Penalaran dan Pendekatan Pembelajaran

Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat interaksi yang signifikan antara tahap penalaran siswa dan pendekatan pembelajaran terhadap pencapaian prestasi matematika siswa. Hal ini berarti prestasi matematika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme lebih baik daripada dengan pembelajaran konvensional untuk setiap kemampuan penalaran yang dimiliki oleh siswa.

PEMBAHASAN

Berdasarkan kemampuan siswa pada kelompok eksperimen dalam membangun

pengetahuan adalah cukup baik, hal ini menunjukkan bahwa dalam proses pembelajaran siswa sudah mengaktifkan pengetahuan yang sudah dimilikinya dalam rangka mengkonstruksi pengetahuan baru melalui proses diskusi. Pengetahuan awal sangat penting untuk membangun pengetahuan baru seperti yang dikemukakan oleh Ernest (1991, 84) bahwa pengetahuan awal (pengetahuan subjektif matematika) berperan dalam membuat atau mengkonstruksi pengetahuan baru (pengetahuan objektif matematika) melalui interaksi sosial, hal ini didukung juga oleh Sumarmo (2010) bahwa salah satu disposisi kuat dan perilaku cerdas adalah memanfaatkan pengalaman lama untuk membentuk pengetahuan baru, misalnya melakukan analogi dan berusaha mengaitkan pengalaman lama terhadap kasus serupa yang dihadapi. Hal ini juga sejalan dengan Bruner (1973) bahwa pembelajaran dikatakan efektif adalah ketika siswa dapat lebih berkembang dengan memanfaatkan informasi yang telah diterima atau dikenal dengan istilah “*Going beyond the information given*”, misalnya melihat di balik apa yang tertulis, sehingga siswa dapat menggunakan pengetahuan yang baru secara aktif untuk mengkonstruksi makna. Hal tersebut mengindikasikan bahwa pada proses pembelajaran yang efektif, siswa tidak sekadar menjadi penerima informasi yang pasif melainkan harus mengkonstruksi tentang topik yang dipelajari. Pada kesempatan seperti ini siswa berkesempatan memberdayakan apa yang

telah diketahuinya, sehingga pengetahuan yang telah dimilikinya berkesempatan untuk disegarkan. Dalam penelitian ini, kemampuan siswa dalam mengilustrasikan pengetahuan awal adalah sangat baik, sehingga dengan pembelajaran konstruktivisme ini siswa akan baik dalam penguasaan konsep yang dipelajarinya. Dalam pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme terjadi interaksi dalam kelompok, yaitu pada tahap eksplorasi dan interaksi antar kelompok, yaitu pada tahap diskusi dan penjelasan konsep. Pada pembelajaran konstruktivisme ini, guru berperan sebagai fasilitator, moderator, dan membimbing siswa dalam proses mengkonstruksi pengetahuan baru.

Pada tes penalaran menunjukkan bahwa pada tes awal (pretes) kemampuan penalaran siswa pada kelompok eksperimen lebih baik daripada siswa pada kelompok kontrol. Pada pretes untuk kelas eksperimen terdapat 2 orang siswa yang penalarannya konkret, 28 orang siswa yang penalarannya transisi serta 1 orang siswa yang penalarannya awal formal, sedangkan untuk kelas kontrol terdapat 19 orang siswa yang tahap penalarannya konkret dan 12 orang siswa yang penalarannya transisi. Setelah dilakukan pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Pada kelas eksperimen, dari 28 orang siswa yang penalarannya transisi, ada 14 orang siswa meningkat menjadi tahap awal formal, dari 2

orang yang tahap penalarannya konkret, 1 orang meningkat menjadi awal formal dan 1 orang menjadi transisi. Dari satu orang siswa yang tahap penalarannya awal formal setelah dilakukan pembelajaran konstruktivisme penalarannya tetap tahap awal formal.

Setelah dilakukan pembelajaran dengan pendekatan konvensional pada kelas kontrol. Dari 19 orang siswa yang tahap penalarannya konkret, ada 10 orang siswa meningkat menjadi tahap transisi dan 9 orang tetap pada tahap konkret. Dari 12 orang siswa yang tahap penalarannya transisi, ada 1 orang yang turun menjadi konkret dan 11 orang tetap pada tahap transisi.

Berdasarkan pada peningkatan tahap penalaran siswa di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme lebih baik daripada pendekatan konstruktivisme dalam meningkatkan kemampuan penalaran siswa. Sehingga pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme lebih baik daripada pembelajaran dengan pendekatan konvensional dalam meningkatkan kemampuan penalaran siswa.

Berdasarkan peningkatan tahap penalaran siswa, pada pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme yang menunjukkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme lebih baik dalam meningkatkan tahap penalaran daripada dengan pendekatan konvensional. Sehingga dapat

disimpulkan bahwa kemampuan penalaran siswa dengan pembelajaran konstruktivisme lebih baik daripada dengan pembelajaran konvensional. Dalam penelitian ini juga menunjukkan bahwa belum ada siswa yang memiliki kemampuan penalaran formal. Keadaan ini menunjukkan bahwa siswa di SMA Negeri 1 Kayuagung belum mampu berpikir formal. Sehingga dengan menerapkan pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme akan mampu meningkatkan kemampuan penalaran siswa sekolah menengah atas.

Selain itu juga dengan uji-t menunjukkan bahwa kemampuan penalaran siswa pada tes akhir untuk siswa yang pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme adalah lebih baik daripada dengan pembelajaran konvensional.

Berdasarkan hasil analisis anova dua jalur juga menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pendekatan pembelajaran terhadap prestasi matematika siswa yaitu pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme lebih baik daripada dengan pendekatan konvensional. Dilihat dari kemampuan penalaran siswa juga menunjukkan bahwa terdapat pengaruh kemampuan penalaran terhadap prestasi siswa yaitu siswa yang kemampuan penalarannya tinggi memiliki prestasi matematika yang lebih baik daripada siswa yang kemampuan penalarannya rendah. Ini berarti bahwa kemampuan penalaran berpengaruh terhadap prestasi matematika. Dengan demikian terdapat hubungan yang erat antara kemampuan

penalaran dan prestasi matematika siswa. Hal ini sesuai dengan pendapat Sumarmo (2003) bahwa salah satu kemampuan dasar matematika adalah bernalar matematika (*mathematical reasoning*).

Berdasarkan analisis anova dua jalur menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara kemampuan penalaran dan pendekatan pembelajaran terhadap prestasi matematika siswa. Hal ini berarti pada semua tingkat kemampuan penalaran siswa, prestasi matematika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme lebih baik dari pada siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan konvensional. Hal ini berarti bahwa prestasi matematika siswa dengan pembelajaran pendekatan konstruktivisme adalah lebih baik daripada dengan pembelajaran konvensional untuk semua tingkat kemampuan penalaran siswa.

Siswa kelas X SMA Negeri 1 pada umumnya berusia 16 tahun. Jika dikaitkan dengan tahap perkembangan intelektual yang dikemukakan oleh Piaget, usia tersebut berada pada tahap operasi formal. Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa belum ada siswa yang kemampuan berpikirnya pada tahap formal. Sehingga perlu dilakukan pembelajaran matematika dengan pendekatan konstruktivisme dalam rangka meningkatkan kemampuan penalaran dan prestasi matematika siswa Sekolah Menengah Atas.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat dikemukakan simpulan sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh pendekatan pembelajaran terhadap prestasi siswa, yaitu prestasi siswa yang pembelajarannya dengan pendekatan konstruktivisme adalah lebih baik daripada dengan pendekatan konvensional.
2. Terdapat pengaruh kemampuan penalaran terhadap prestasi siswa, yaitu prestasi siswa yang kemampuan penalarannya tinggi lebih baik daripada siswa yang penalarannya rendah.
3. Berdasarkan analisis anova dua jalur, tidak terdapat interaksi antara pendekatan pembelajaran dan kemampuan penalaran terhadap prestasi siswa. Hal ini berarti prestasi matematika siswa dengan pendekatan konstruktivisme lebih baik daripada dengan pendekatan konvensional untuk semua level atau tahap kemampuan penalaran siswa.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan simpulan di atas, peneliti dapat menyarankan:

1. Bagi siswa, agar terus aktif belajar matematika melalui proses diskusi untuk mengkonstruksi pengetahuan matematika sehingga kemampuan penalaran dan prestasi matematika meningkat.

2. Bagi guru matematika, sebaiknya menggunakan pendekatan konstruktivisme sebagai alternatif dalam memperkaya variasi pembelajaran sehingga siswa dapat mengkonstruksi sendiri pengetahuannya yang akan berimplikasi terhadap peningkatan kemampuan penalaran dan prestasi matematika.
3. Bagi peneliti lain, bagi peneliti yang berminat lebih mendalami telaah dalam penelitian ini, disarankan dapat mengambil sampel yang lebih banyak lagi dan mengambil lebih banyak lagi variabel lain yang dapat memprediksi prestasi matematika siswa Sekolah Menengah Atas, sebagai contoh adalah variabel minat siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Adurahman, Maman. 2002. *Efektifitas Model Konstruktivis dalam Pembelajaran Matematika pada Siswa SMU*. Tesis Magister pada PPS UPI Bandung Press: Tidak Diterbitkan.
- Abdurrahman, Mulyono. 2003. *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Asra; Sumiati. 2007. *Metode Pembelajaran*. Bandung: CV Wacana Prima

- Brewer, William F. 2008. *Learning Teory: Constructivist Approach*. (http://www.answer.com/topic/learning_t_eory_constructivist_approach_47_k, diakses 2 Januari 2009)
- Bruner, L. (1973). *Going Beyond the Information Given*. New York: Norton
- Depdiknas. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Balitbang Depdiknas.
-2004. *Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Depdiknas
- 2004. *Peraturan tentang Penilaian Perkembangan Anak Didik SMP No. 506/C/Kep/PP/2004 Tanggal 11 November 2004*. Jakarta: Ditjen Dikdasmen Depdiknas.
- Djaali & Muljono, Pudji. 2004. *Pengukuran dalam Bidang Pendidikan*. Jakarta: Program Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta.
- Dzaki, Muhammmad Faiq. 2009. *Teori Belajar Konstruktivis dalam Pembelajaran Fisika*. (<http://penelitiaintindakankelas.blogspot.com/2009/03/teori-belajar-konstruktivis-dalam.html>, diakses 2 Januari 2009)
- Ernest, Paul. 1991. *The Philosophy of Mathematics Education*. London: The Falmer Press
- Gagnon, George W; Colley, Michelle. 2006. *Constructivist Learning Design*. (<http://www.prainbow.com/cld/cldp.html>, diakses 20 Juni 2010)
- Jhonson, D.A.; Rising, D.R. 1972. *Guidelines for Teaching Mathematics*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Jumroh. 2003. *Pengaruh Belajar dalam Kelompok Kecil dan Kemampuan Penalaran Logis terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa SMU*. Tesis Magister pada PPS UPI Bandung Press: Tidak Diterbitkan.
- Kunandi. 2009. *Penalaran Matematika*. (online) (<http://file.upi.edu/Direktori/D%20-%20FPMIPA/JUR.%20PEND.%20MATEMATIKA/196903301993031%20-%20KUSNANDI/Penalaran%20Matematika%20SMP.pdf> [diakses, 17 Juli 2010])
- Lasati, Dwi. 2007. Penerapan Pendekatan Konstruktivisme Pada Pembelajaran Teorema Pythagoras di kelas 8 SMP. *Jurnal Pendidikan Inovatif*, Vol. 3, No. 1, September 2007. (<http://jurnaljpi.files.wordpress.com/2009/09/vol-3-no-1-dwi-lasati.pdf>, diakses 2 Januari 2009)
- Maja, Ibnu. 2006. Pendekatan Konstruktivisme dalam Pembelajaran Matematika. ([http://pustaka.polisriwijaya.ac.id/files/disk1/6/sstppolsri-gdl-ibnumajass-252-2bahanse-2.doc?PHPSESSID=3cda\)a56a8e7faedf2](http://pustaka.polisriwijaya.ac.id/files/disk1/6/sstppolsri-gdl-ibnumajass-252-2bahanse-2.doc?PHPSESSID=3cda)a56a8e7faedf2)

- [15d31b7333b303](#), diakses tanggal 12 Januari 2010)
- Nasoetion, N. 2007. *Evaluasi Pembelajaran Matematika*. Jakarta : Universitas Terbuka
- Noraini. 2000. *Teaching and Learning of Geometry: Problems and Prospects*. (online) <http://myais.fsktm.um.edu.my/5101/61k> – [diakses 26 Desember 2009]
- Mistretta, Regina M. 2009. *Enhancing Geometric Reasoning*. (online) http://findarticles.com/p/articles/mi_m2248/is_138_35/ai_66171011/pg_6/?tag=content;coll [diakses 24 Desember 2009]
- Murphy, Elizabeth. 2007. *Characteristics of Constructivist Learning & Teaching*. (online). <http://www.ucs.mun.ca/~emurphy/stemnet/cle3.html> [diakses 20 Juni 2010]
- Priatna, N. 2003. *Kemampuan Penalaran dan Pemahaman Matematika Siswa Kelas 3 Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama Negeri di Kota Bandung*. Disertasi Doktor pada PPS IKIP Bandung Press: Tidak Diterbitkan.
- Purwadarminta. 1989. *Kamus Lengkap Bahasa Indonesia*, Jakarta: Balai Pustaka.
- , 1998. *Kamus besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka
- Ratnaningsih, Nani. 2004. *Pengembangan Kemampuan Berfikir Matematik Siswa SMU Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*. Tesis Magister pada PPS UPI Bandung Press: Tidak Diterbitkan.
- Riyanto, Yatim. 2009. *Paradigma Baru Pembelajaran: Sebagai Referensi bagi Pendidik dalam Implementasi Pembelajaran yang Efektif dan Berkualitas*. Jakarta: Kencana.
- Rochmad. 2008. *Penggunaan Pola Pikir Induktif – Deduktif dalam Pembelajaran Matematika Beracuan Konstruktivisme*. Makalah Seminar Nasional Pendidikan Sertifikasi Guru: Meningkatkan Kualitas Matematika di Indonesia. Di Kampus Pascasarjana UNNES Semarang, tanggal 16 Januari 2008 (online) <http://rochmad-unnes.blogspot.com/2008/01/penggunaan-pola-pi...-94k> [diakses 24 Desember 2009]
- Sabandar, Jozua. 2008. *Pembelajaran Matematika dengan Menggunakan Model*. (online) <http://www.ditnaga-dikti.org/ditnaga/files/PIP/mat-inovatif.pdf> [diakses 16 Juli 2010]
- Sudjana. 1996. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito
- Suherman, E dan Sukjaya, Y. 1990. *Petunjuk Praktis Untuk Melaksanakan Evaluasi Pendidikan Matematika*. Bandung: Wijaya Kusumua

- Suksmono. 2006. Penalaran Matematika. (online) <http://radar.ee.itb.ac.id/~suksmono/Lectures/el2009/ppt/3.%20Penalaran%20Matematika.pdf> [diakses, 17 Juli 2010]
- Somarmo, Utari. 2010. *Berfikir dan Disposisi Matematik: Apa, Mengapa dan Bagaimana Dikembangkan pada Peserta Didik.* (online) <http://math.sps.upi.edu/wp-content/uploads/2010/10/Berfikir-Disposisi-Matematik-.pdf> [diakses, 12 Juni 2010]
- Suryabrata, Sumadi. 2009. *Metodologi Penelitian.* Jakarta: raja Grafindo Persada
- Slavin, R.E. 2000. *Educational Psychology: Theory and Practice.* Boston: Allyn & Bacon.
- Suparno, Paul. 2006. *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan.* Yogyakarta: Kanisius.
- Suparno, Paul, et al. 2002. *Reformasi Pendidikan.* Yogyakarta: Kanisius.
- Tessmer, Martin. 1993. *Planning and Conducting Formative Evaluation.* London, Philadelphia: Kogan Page.
- Turmudi. 2008. *Landasan Filsafat dan Teori Pembelajaran Matematika (Berparadigma Eksploratif dan Investigatif).* Jakarta: Leuser Cita Pustaka.
- Uno, Hamzah.B. 2007. *Metode Pembelajaran : Menciptakan Proses Belajar Mengajar yang Kreatif dan Efektif.* Jakarta. Bumi Aksara.
- Sumarmo, U. 1987. *Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematika Siswa SMA Dikaitkan dengan Kemampuan Penalaran Logik Siswa dan Beberapa Unsur Proses Belajar Mengajar, Studi Deskriptif Analitis terhadap Siswa SMA Negeri dari Tujuh Kota di Jawa Barat.* Disertasi Doktor Pada PPS IKIP Bandung Press: Tidak Diterbitkan.
- Sumarmo, U. 2003. *Berfikir Matematik Tingkat Tinggi: Apa, Mengapa, dan Bagaimana Dikembangkan pada Siswa SD dan SM dan Mahasiswa Calon Guru.* Makalah Seminar Nasional dan Lokakarya, FKIP Universitas Sriwijaya, Palembang 20-21 Agustus 2003
- Sumarmo, Utari; Kusnandi, Jupri, Al. 2009. *Perluasan Strategi Abduktif-Deduktif Pada Topik-Topik Esensial Matematika Sekolah Menengah untuk Meningkatkan Penalaran Matematika Mahasiswa Calon Guru* (online) <http://file.upi.edu/Direktori/D%20-%20FPMIPA/JUR.%20PEND.%20MATEMATIKA/196903301993031%20-%20KUSNANDI/Usul%20%20Hibah%20Bersaing%2009.pdf> [diakses, 17 Juli 2010]

Widjaya, Wanti. 2010. *Design Realistic Mathematics Education Lesson*. Makalah Seminar Nasional Pendidikan, Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya, Palembang 1 Mei 2010.

Winarno, Surahmad, 1980. *Metodologi Pengajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.

Yevdokimov. 1999. *About a Constructivist Approach for Stimulating Students' Thinking to Produce Conjecture and Their Proving in Active Learning of Geometry*. (online)

[http://eprints.usq.edu.au/3352/1/1-](http://eprints.usq.edu.au/3352/1/1-Yevdokimov_CERME4.pdf)

[Yevdokimov CERME4.pdf](http://eprints.usq.edu.au/3352/1/1-Yevdokimov_CERME4.pdf) [diakses 24 Desember 2009]

Zulkardi. (2001). *Realistic Mathematics Education (RME) dan Contoh Pengajarannya pada Aljabar Linear di Sekolah Menengah*. Makalah pada Seminar Sehari Realistic Mathematics Education. UPI Bandung.

Zulkardi. 2002. *Developing A Learning Environment on Realistic Mathematics Education for Indonesian Student Teachers*. Disertasi.

(<http://projects.edte.utwente.nl/cascade/imei/dissertation/disertasi.html>) diakses

20 Juni 2010.

*Dengan selesainya penulisan tesis ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada **Dr. Yusuf Hartono** sebagai pembimbing yang telah memberikan bimbingan selama penulisan tesis.*

