

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *CONCEPT ATTAINMENT* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA SMP

Tina Sri Sumartini (tina.srisumartini@gmail.com)

Program Studi Pendidikan Matematika SPS UPI

Jarnawi Afgani Dahlan (afgani_lan@yahoo.com)

Universitas Pendidikan Indonesia

Tatang Mulyana (tatangmulyana51@yahoo.com)

Universitas Pendidikan Indonesia

Abstrak: Penelitian ini dilatarbelakangi oleh hasil-hasil penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa belum sesuai dengan yang diharapkan. Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis adalah model *concept attainment*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa sebagai akibat dari model pembelajaran *concept attainment*. Penelitian ini adalah kuasi eksperimen yang menerapkan dua model pembelajaran yaitu model *concept attainment* dan pembelajaran konvensional. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa di salah satu SMP Negeri di Kabupaten Garut. Pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling*, dan diperoleh dua kelas sebagai sampel penelitian. Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes kemampuan penalaran matematis. Berdasarkan hasil analisis tersebut diperoleh kesimpulan bahwa: 1) peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran *concept attainment* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional; 2) siswa mengalami kesulitan pada soal generalisasi.

Kata Kunci: Model *Concept Attainment*, Kemampuan Penalaran Matematis.

Abstract: The research was grounded by the results of previous research which showed that mathematical reasoning ability is not as expected. One of models learning for enhancing mathematical reasoning ability is *concept attainment model*. The purpose of this research is to comprehensively describe the enhancement of students' mathematical reasoning ability as a result of *concept attainment model*. This research is a quasi-experiment study that applies two learning models: *concept attainment* and conventional learning. Population of this research is all student in one of SMP Negeri in Kabupaten Garut. Sampling used by purposive sampling, two class represent as sampling. Research instruments are mathematical reasoning test. The result obtained are: 1) the enhancement of students' mathematical reasoning ability who were taught under *concept attainment model* is better than those who were taught under conventional learning; 2) students find it difficult in generalization question.

Keywords: *Concept Attainment Model*, mathematical reasoning ability.

PENDAHULUAN

Pendidikan matematika di sekolah ditujukan agar siswa memiliki daya nalar yang baik terutama ketika menyelesaikan masalah dalam mata pelajaran matematika. Wahyudin (dalam Usniati, 2011) menemukan bahwa salah satu kecenderungan yang menyebabkan siswa gagal

menguasai dengan baik pokok-pokok bahasan dalam matematika yaitu siswa kurang memahami dan menggunakan nalar yang baik dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Begitu juga dengan pendapat Rosnawati (2011) yang mengemukakan bahwa rata-rata persentase yang paling rendah yang dicapai oleh peserta didik Indonesia adalah dalam domain kognitif pada level penalaran yaitu 17%.

Padahal kemampuan penalaran menjadi salah satu tujuan dalam pembelajaran matematika di sekolah yaitu melatih cara berpikir dan bernalar dalam menarik kesimpulan, mengembangkan kemampuan memecahkan masalah, serta mengembangkan kemampuan menyampaikan informasi atau mengkomunikasikan ide-ide melalui lisan, tulisan, gambar, grafik, peta, diagram, dan sebagainya (Depdiknas, 2006:6). Selain itu, Turmudi (2008) mengatakan bahwa kemampuan penalaran matematis merupakan suatu kebiasaan otak seperti halnya kebiasaan lain yang harus dikembangkan secara konsisten menggunakan berbagai macam konteks, mengenal penalaran dan pembuktian merupakan aspek-aspek fundamental dalam matematika. Dengan penalaran matematis, siswa dapat mengajukan dugaan kemudian menyusun bukti dan melakukan manipulasi terhadap permasalahan matematika serta menarik kesimpulan dengan benar dan tepat.

Banyak model pembelajaran yang digunakan untuk meningkatkan kualitas pendidikan, diantaranya model pembelajaran *concept attainment* yang terdiri dari tiga fase, yaitu: persentasi data dan identifikasi data, pengujian pencapaian konsep, dan analisis strategi berpikir.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji peningkatan kemampuan penalaran matematis dari siswa yang memperoleh model pembelajaran *concept attainment* dan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional serta kesulitan-kesulitan yang dialami siswa ketika mengerjakan soal-soal penalaran matematis.

Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran *concept attainment* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

Metode dan Desain Penelitian

Penelitian yang digunakan adalah *quasi-experiment*.

Desain penelitian untuk kemampuan penalaran matematis menggunakan desain kelompok kontrol non-ekuivalen.

Kelas Eksperimen	:	O	-----	X	-----	O
Kelas Kontrol	:	O	-----	O	-----	O

(Ruseffendi, 2005)

Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa SMP Negeri 1 Tarogong Kaler Garut. Pengambilan sampel dilakukan dengan *purposive sampling*. Berdasarkan teknik pengambilan sampel tersebut diambil sebanyak dua kelas yaitu kelas eksperimen yang memperoleh model pembelajaran *concept attainment* dan kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran konvensional. Kedua kelas tersebut memiliki jumlah siswa yang sama yaitu 38 siswa. Materi pada penelitian ini terbatas pada materi bangun ruang sisi datar.

Ragam Data dan Teknik Pengumpulan Data

Ragam data yang dikumpulkan adalah data pretes dan postes kemampuan penalaran matematis. Data tersebut diperoleh dari hasil pekerjaan siswa dalam menyelesaikan soal kemampuan penalaran matematis yang berupa soal uraian pada waktu pelaksanaan pretes dan postes.

Penentuan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dihitung dengan menggunakan rumus gain ternormalisasi dari Hake (1999), yaitu:

$$g = \frac{\text{skor postes} - \text{Skor pretes}}{\text{Skor ideal} - \text{Skor pretes}}$$

Hasil perhitungan skor gain ternormalisasi dapat diinterpretasikan dalam tiga kategori, yaitu:

Tabel 1
Interpretasi N-Gain

Besarnya N-Gain (g)	Interpretasi
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil rerata pretes, postes, dan N-gain kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas model *concept attainment* dan kelas konvensional adalah sebagai berikut:

Tabel 2
Statistik Deskriptif Kemampuan Penalaran Matematis

	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
	N	\bar{X}	S	N	\bar{X}	S
Pretes	38	2,895	1,573	38	2,263	1,501
Postes	38	9,737	3,351	38	6,816	3,571
N-gain	38	0,572	0,278	38	0,371	0,238
Skor Maksimum Ideal: 15						

Tabel 3
Hasil Uji Kesamaan Rataan Skor Pretes
Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Statistik	Nilai	Keterangan
<i>Mann Whitney U</i>	575,500	Ho diterima
Z	-1,552	
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,121	

Berdasarkan tabel di atas, diperoleh nilai $sig = 0,121$. Karena nilai $sig > 0,05$ maka Ho diterima. Hal ini berarti tidak terdapat perbedaan rataan skor pretes kemampuan penalaran matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 4
Hasil Uji Perbedaan Rataan Skor N-gain
Kemampuan Penalaran Matematis

Statistik	Nilai	Keterangan
T	3,398	Ho ditolak
Df	74	
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,001	

Berdasarkan tabel di atas, diperoleh nilai $sig = 0,001$. Karena penelitian ini menggunakan uji satu pihak maka nilai sig menjadi $0,0005$ sehingga $sig < 0,05$ artinya H_0 ditolak. Hal ini berarti peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapat model pembelajaran *concept attainment* lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran konvensional.

Tabel 5
Deskripsi Rataan Pretes, Postes, dan N-gain
Kemampuan Penalaran Matematis Setiap Indikator

No Soal	Indikator Penalaran Matematis	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
		Pretes	Postes	N-Gain	Pretes	Postes	N-Gain
1	Analogi	0,16	2,26	0,74	0,32	1,03	0,26
2	Memperkirakan Jawaban dan Proses Solusi	1,13	2,45	0,70	0,63	2,11	0,62
3	Menyusun dan Mengkaji Konjektur	1,11	2,11	0,53	0,53	1,45	0,37
4	Generalisasi	0,16	1,76	0,56	0,16	1,26	0,39
5	Generalisasi	0,34	1,16	0,31	0,63	0,97	0,14

Berdasarkan tabel di atas, kesulitan siswa dalam mengerjakan soal penalaran matematis dapat dilihat dari rataan pretes, postes, dan N-gain yang paling rendah. Analisisnya dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pada kelas eksperimen ketika pretes rataan yang paling rendah yaitu pada indikator analogi dan generalisasi soal no 4, sedangkan ketika postes rataan terendah pada indikator generalisasi soal no 5. Jika dilihat dari segi peningkatan setiap indikator penalaran matematis, peningkatan terendah dicapai siswa pada indikator generalisasi soal no 5 dengan kategori sedang. Hal ini berarti, kemampuan generalisasi siswa masih sedang setelah mendapat perlakuan.
2. Pada kelas kontrol ketika pretes dapat dilihat pada rataan yang paling rendah yaitu pada indikator generalisasi soal no 4, sedangkan pada saat postes rataan terendah pada indikator generalisasi soal no 5. Jika dilihat dari segi peningkatan setiap indikator penalaran matematis, peningkatan terendah dicapai siswa pada indikator analogi generalisasi soal no 5 dengan kategori rendah. Hal ini berarti, kemampuan generalisasi siswa masih rendah setelah mendapat perlakuan.

Secara keseluruhan, hasil di atas menunjukkan bahwa kesulitan yang dialami oleh siswa ketika mengerjakan soal penalaran matematis adalah pada indikator generalisasi.

Pembahasan

Kemampuan penalaran merupakan salah satu kemampuan matematis yang harus dikembangkan. Maka dari itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapatkan model pembelajaran *concept attainment* lebih baik dari siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional. Setelah penelitian, diperoleh data yang berbentuk nilai siswa dari instrumen kemampuan penalaran matematis. Dari data yang sudah terkumpul dilakukan pengolahan dan analisis data pretes dan N-gain kemampuan penalaran matematis siswa.

Dari hasil analisis pretes diperoleh kesimpulan bahwa kemampuan awal penalaran matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak terdapat perbedaan. Kondisi ini sangat mendukung peneliti untuk memberi perlakuan yang berbeda antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sehingga dapat diketahui apakah peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapatkan model pembelajaran *concept attainment* lebih baik dari siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional atau tidak.

Dari hasil pengujian hipotesis pada N-gain diperoleh nilai $\text{sig} = 0,001$. Karena nilai $\text{sig} < 0,05$ maka H_0 ditolak. Ini berarti peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapatkan model pembelajaran *concept attainment* lebih baik dari siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional.

Temuan ketercapaian ini sesuai dengan dugaan bahwa fase-fase yang ada dalam model pembelajaran *concept attainment* dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis. Seperti pada tahap presentasi data dan identifikasi data, guru menyajikan data untuk diidentifikasi sifat-sifat yang dimilikinya sehingga siswa mampu menyusun dan mengkaji konjektur dari hasil presentasi guru serta kemampuan generalisasi yaitu mengamati data-data yang diberikan guru agar ditemukan konsep yang diharapkan. Setelah itu, guru memberikan pertanyaan yang berkaitan dengan konsep yang akan diajarkan dengan meminta siswa untuk memberi contoh-contoh lain yang memiliki kesamaan sifat dengan contoh yang telah dipresentasikan guru dan menyebutkan definisi dari konsep yang sedang diajarkan. Dalam langkah ini, siswa mampu berpikir analogi yaitu menarik kesimpulan berdasarkan keserupaan contoh yang diberikan oleh guru. Pada tahap pengujian pencapaian dari suatu konsep dan analisis strategi berpikir, guru menyajikan permasalahan yang berkaitan dengan konsep yang diajarkan sehingga siswa mampu memperkirakan jawaban dan proses solusi dari pertanyaan yang diberikan oleh guru.

Ketercapaian tujuan penelitian ini juga dipengaruhi oleh kesinergian antara guru, siswa, dan sumber belajar yang dalam hal ini disertai bahan ajar berupa LKS yang disusun berdasarkan konsep model pembelajaran *concept attainment*. Dalam pelaksanaan pembelajarannya, guru bersifat sebagai fasilitator, sehingga siswa lebih leluasa mengkonstruksi kemampuan penalarannya melalui LKS yang diberikan. Selain itu, pembelajaran dilakukan dengan kerja kelompok sehingga siswa bisa saling berdiskusi tentang konsep yang diajarkan dan terbentuk rasa saling berbagi atas ide yang dimiliki kepada teman yang lain. Berikut gambar aktivitas diskusi siswa.



Gambar 1
Aktivitas Diskusi Siswa

Dari uraian di atas, diketahui bahwa penerapan model pembelajaran *concept attainment* berpengaruh untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Temuan ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Mulyono bahwa pembelajaran dengan menggunakan model *concept attainment* memberi pengaruh positif terhadap hasil belajar siswa. Siswa yang memiliki prestasi yang baik dalam matematika artinya siswa tersebut memiliki nalar yang baik dalam memahami matematika karena mengerjakan soal matematika tidak terlepas dari aktifitas bernalar. Depdiknas (2002:6) menyatakan bahwa materi matematika dan penalaran matematis merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan, yaitu materi matematika dipahami melalui penalaran dan penalaran dipahami dan dilatihkan melalui belajar materi matematika.

Berdasarkan hasil analisis kesulitan siswa yang mendapatkan model pembelajaran *concept attainment* dalam mengerjakan soal penalaran matematis, rata-rata pretes kemampuan analogi siswa sebesar 0,16 dan rata-rata postes sebesar 2,26 dengan nilai N-gain 0,74. Hal ini berarti peningkatan kemampuan analogi siswa setelah mendapat perlakuan termasuk dalam kategori tinggi. Namun, masih ada beberapa siswa yang melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal tentang kemampuan analogi, yaitu kesalahan konsep. Kesalahan itu terjadi karena siswa belum memahami tinggi limas. Siswa menganggap tinggi limas adalah garis bantu pada kerucut sehingga menuliskan tinggi limas adalah 13. Seharusnya siswa mencari terlebih dahulu tinggi limas dengan menggunakan teorema Pythagoras. Kesalahan tersebut bisa dilihat pada gambar berikut.

Handwritten student work for Gambar 2:

$$\begin{aligned}
 a &= 576 \\
 b. \text{ v tabung} &= \pi r^2 t \\
 &= \frac{22}{7} \cdot 2 \cdot 5 \cdot 10 \\
 &= 705,7 \text{ cm} \\
 \text{v kerucut} &= \frac{1}{3} \pi r^2 t \\
 &= \frac{1}{3} \cdot \frac{22}{7} \cdot 5 \cdot 5 \cdot 13
 \end{aligned}$$

Gambar 2
Kesalahan Siswa pada Soal Kemampuan Analogi

Selain itu, kesalahan lain dalam mengerjakan soal kemampuan analogi adalah kesalahan hitung. Siswa salah menghitung volume tabung karena kesalahan dalam memahami “sistem mencoret” dalam pembagian. Siswa tersebut menganggap bahwa “sistem mencoret” dalam pembagian berlaku juga dalam perkalian tanpa memeriksa ulang kebenarannya. Berikut gambar kesalahan tersebut.

Handwritten student work for Gambar 3:

$$\begin{aligned}
 1. \text{ v balok} &: p \times l \times t \\
 &: 12 \times 6 \times 8 \\
 &: 576 \\
 \text{v tabung} &: \pi r^2 t \\
 &: 3,14 \cdot 5 \cdot 5 \times \frac{2}{10} \\
 &: 31,4
 \end{aligned}$$

Gambar 3
Kesalahan Lain Siswa pada Soal Kemampuan Analogi

Pada soal kemampuan memperkirakan jawaban dan proses solusi, rata-rata pretes siswa yang mendapat model pembelajaran *concept attainment* sebesar 1,13 dan rata-rata postes sebesar 2,45 dengan N-gain sebesar 0,70. Hal ini berarti peningkatan kemampuan memperkirakan jawaban dan proses solusi siswa setelah mendapat perlakuan termasuk dalam kategori tinggi. Namun, masih ada beberapa siswa yang melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal pada indikator tersebut, yaitu kesalahan konsep dan kesalahan membaca soal. Dalam menjawab soal tentang luas permukaan balok, siswa menggunakan rumus volume untuk menghitung luas permukaan semua dus. Padahal dalam soal hanya diminta untuk mencari luas permukaan dus ke 5. Berikut gambar kesalahan tersebut.

$\frac{1}{3} \cdot 70 \cdot 5 = 12 = \frac{1}{3} \cdot 912 = 304$
 $= 2(p \times l + l \times t + p \times t)$
 $= 2(15 \cdot 12 + 15 \cdot 5 + 12 \cdot 5)$
 $= 2(180 + 75 + 60)$
 $= 315$

$B = 2(p \times l + l \times t)$
 $= 2(18 \cdot 14 + 18 \cdot 6 + 14 \cdot 6)$
 $= 2(252 + 108 + 84)$
 $= 499$

$C = 2(p \times l + l \times t)$
 $= 2(21 \cdot 16 + 21 \cdot 7 + 16 \cdot 7)$
 $= 2(336 + 147 + 112)$
 $= 595$

Gambar 4
Kesalahan Siswa pada Soal Memperkirakan Jawaban dan Proses Solusi

Pada soal kemampuan menyusun dan mengkaji konjektur, rata-rata pretes siswa yang mendapat model pembelajaran *concept attainment* sebesar 1,11 dan rata-rata postes sebesar 2,11 dengan N-gain sebesar 0,53. Hal ini berarti peningkatan kemampuan menyusun dan mengkaji konjektur siswa setelah mendapat perlakuan termasuk dalam kategori sedang. Namun, masih ada beberapa siswa yang melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal pada indikator tersebut, yaitu kesalahan konsep. Siswa menuliskan panjang diameter sebagai jari-jari sehingga terjadi kesalahan dalam menentukan sisa air dalam bak. Berikut gambar kesalahan siswa tersebut.

$3. \text{ volume balok} = p \times l \times t$
 $= 60 \times 40 \times 50 = 120.000$
 $\text{volume tabung} = J r^2 t$
 $= \frac{22}{2} \cdot 14 \cdot 20$
 $= 12320$

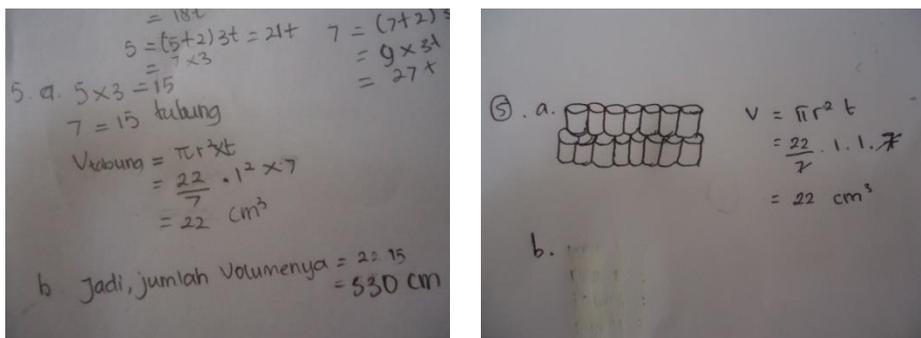
$\text{volume tabung} = J r^2 t$
 $= \frac{22}{2} \cdot 14 \cdot 20$
 $= 12320$

Gambar 5
Kesalahan Siswa pada Soal Kemampuan Menyusun dan Mengkaji Konjektur

Pada soal kemampuan generalisasi, rata-rata pretes siswa yang mendapat model pembelajaran *concept attainment* sebesar 0,16 dan 0,34. Sedangkan rata-rata postes sebesar 1,76 dan 1,16 dengan N-gain sebesar 0,76 dan 0,31. Hal ini berarti peningkatan kemampuan menyusun dan mengkaji konjektur siswa setelah mendapat perlakuan termasuk dalam kategori sedang.

Secarak eseluruhan, siswa sudah mampu mengenal aturan atau pola dan menggunakan hasil identifikasi pola untuk menentukan struktur berikutnya, namun belum mampu menghasilkan aturan dan pola secara umum dan memformulasikannya dalam bentuk simbolis. Hal ini diduga karena siswa kurang memiliki pengalaman aljabar dasar. Waren (1999) mengatakan bahwa kemampuan penalaran sangat berkaitan dengan pengalaman aljabar dasar, khususnya generalisasi dari pola-pola visual dan generalisasi dalam data-data tabel.

Pada soal kemampuan generalisasi, siswa melakukan kesalahan konsep dan strategi. Siswa bisa mengidentifikasi pola ke 7 dengan menambahkan tabung kecil dari pola sebelumnya karena melihat dari pola ke 1 ditambah dua menuju pola ke 2 dan seterusnya. Ada juga yang mengalikannya dengan 3 karena pada pola ke satu ada tiga tabung. Namun ketika ketika diminta untuk merumuskan pola ke n, siswa belum bisa. Berikut gambar kesalahan tersebut.



Gambar 6
Kesalahan Siswa pada Soal Kemampuan Generalisasi

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapatkan model pembelajaran *concept attainment* lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional.
2. Kesulitan-kesulitan yang dialami siswa ketika mengerjakan soal-soal yang berkaitan dengan kemampuan penalaran matematis diakibatkan karena kesalahan konsep dan strategi. Namun, indikator yang mengalami peningkatan paling kecil setelah mendapat model pembelajaran *concept attainment* adalah pada kemampuan generalisasi. Siswa belum sampai pada tahap *symbolic expression of generality* yaitu menghasilkan sebuah aturan atau pola umum, dan *manipulation of generality* yaitu mampu menerapkan aturan atau pola berbagai persoalan.

Saran

Berdasarkan kesimpulan penelitian di atas, diajukan beberapa saran sebagai berikut:

1. Model pembelajaran *concept attainment* dapat digunakan sebagai pembelajaran di tingkat SMP dalam upaya meningkatkan kemampuan penalaran matematis.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan, untuk melihat keefektifan model pembelajaran *concept attainment* pada level sekolah yang berbeda.

3. Pada penelitian ini hanya dikaji peningkatan kemampuan penalaran matematis secara keseluruhan. Oleh karena itu, diharapkan penelitian selanjutnya dapat mengkaji peningkatan kemampuan penalaran berdasarkan kemampuan awal siswa baik pada kategori tinggi, sedang, maupun menengah.
4. Pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat dikaji penggunaan model pembelajaran *concept attainment* dalam meningkatkan kemampuan kognitif lainnya terutama dikhususkan pada kemampuan generalisasi.
5. Dalam penerapan model pembelajaran *concept attainment*, guru hendaknya lebih banyak melatih kemampuan siswa dalam menghasilkan sebuah aturan atau pola umum dan menerapkannya dalam suatu persoalan sehingga kemampuan generalisasi siswa dapat meningkat.

DAFTAR RUJUKAN

- Depdiknas. (2006). *Kurikulum Standar Kompetensi Matematika Sekolah Menengah Atas dan Madrasah aliyah*. Jakarta: Depdiknas.
- Depdiknas., Pusat Kurikulum., Balitbang. (2002). *Kurikulum Berbasis Kompetensi Mata Pelajaran Matematika*. Jakarta: Depdiknas.
- Hake. (1999). *Analyzing*. [Online]. Tersedia: <http://www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf>. (Desember 2012).
- Rosnawati, R. (2011). "Kemampuan penalaran matematika siswa SMP Indonesia pada TIMSS 2011". Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA.
- Ruseffendi, E. T. (2005). *Dasar-Dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non-Eksakta Lainnya*. Bandung: Tarsito.
- Usniati., Mia. (2011). *Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematika melalui Pendekatan Pemecahan Masalah*. Skripsi Jurusan Pendidikan Matematika UIN Syarif Hidayatulloh: Tidak diterbitkan.
- Turmudi. (2008). *Landasan Filsafat dan Teori Pembelajaran Matematika Siswa dalam Pelajaran Matematika*. Disertasi doctor pada PPS IKIP Bandung: Tidak dipublikasikan.
- Waren, E. (1999). "Visualization and Development of Early Understanding in Algebra". *Proceeding of The 24th conference of internaional Group for The Prsychology of Mathematics Education*. 4, 273-280.