

PENALARAN MATEMATIK DAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA SMP MELALUI PEMBELAJARAN GENERATIF

Cicih Sumarni, Utari Sumarmo,

Cicihsmpeikaum1@yahoo.co.id utari.sumarmo@gmail.com;

STKIP Siliwangi Bandung

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menelaah pencapaian dan peningkatan kemampuan penalaran serta kemandirian belajar matematik siswa melalui pembelajaran generatif. Sampel penelitian ini adalah 56 orang siswa dari dua kelas VIII di satu SMP di Kabupaten Subang Jawa Barat yang dipilih secara acak dari 6 kelas VIII yang ada. Instrumen penelitian ini adalah satu tes uraian penalaran matematik, satu set skala kemandirian belajar, dan satu set skala pandangan terhadap pembelajaran generatif. Penelitian menemukan bahwa pencapaian dan peningkatan kemampuan penalaran matematik dan pencapaian kemandirian belajar siswa yang mendapat pembelajaran generatif lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran biasa. Namun siswa masih mengalami kesulitan dalam menarik generalisasi dan melaksanakan perhitungan berdasarkan aturan yang disepakati. Selain itu ditemukan pula tidak terdapat asosiasi antara penalaran matematik dan kemandirian belajar dan siswa menunjukkan sikap positif terhadap pembelajaran generatif.

Kata Kunci : pembelajaran generatif, pemahaman matematik, penalaran matematik, kemandirian belajar

ABSTRACT

This study is intended to analyze the role of generative teaching approach (GTA) toward students' mathematical reasoning ability (MRA) and self regulated learning (SRL). This study is a pretest-posttest quasi-experimental control group design involving 56 eighth-grade students of a junior high school in Subang West Java. The instruments of this study are an essay test on mathematical reasoning ability, a students' SRL scale and a students' opinion scale toward GTA. approach. The study revealed that students getting treatment on GTA attained better grades on mathematical reasoning ability and SRL than students taught by conventional teaching. Students realized some difficulties in deriving generalization and executing mathematical computation based on the relevant rules. Also, there is no association between MRA and SRL, and students demonstrated positive opinion toward GTA.

Keyword: *mathematical reasoning, self regulated learning, generative teaching approach.*

Pendahuluan

Kemampuan penalaran matematik merupakan satu jenis *hard-skill* matematik yang penting dan perlu dikembangkan pada siswa SMP. Terdapat beberapa alasan yang mendasari pernyataan tersebut. Pertama, pemilikan penalaran matematik sesuai

dengan visi matematika yaitu mengarahkan pembelajaran matematika untuk memberi peluang berkembangnya kemampuan bernalar, kesadaran akan manfaat matematika, menumbuhkan rasa percaya diri, sikap objektif dan terbuka untuk menghadapi masa depan yang selalu berubah. Kedua,

Baroody (1993) mengemukakan bahwa penalaran matematis membantu individu tidak sekedar menghafal fakta, aturan, dan prosedur penyelesaian masalah, tetapi lebih dari itu agar individu mampu memanfaatkan penalarannya untuk menarik kesimpulan berdasarkan pengamatan dan pengalamannya sehingga memperoleh pemahaman yang bermakna. Rasional lainnya adalah karena penalaran matematik termuat dalam tujuan pembelajaran matematika (NCTM, 2000, KTSP, 2006, Kurikulum 2013 yang disempurnakan) antara lain menggunakan penalaran terhadap pola dan sifat, menarik generalisasi, menyusun bukti, menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika, membuat dugaan, menyusun bukti, dan membangun argumen secara matematis.

Beberapa pakar Shadiq, dalam Kusnandi, (2008) mengartikan istilah penalaran (*reasoning*) sebagai: proses menarik kesimpulan matematis berdasarkan fakta atau data, konsep, dan metode yang tersedia atau yang relevan. Ditinjau dari proses penarikan kesimpulan, penalaran matematis diklasifikasi dalam dua jenis utama yaitu (Sumarmo, 2010, 2012): a) penalaran induktif yaitu: menarik kesimpulan berdasarkan data terbatas yang termamti; dan b) penalaran deduktif yaitu: menarik kesimpulan berdasarkan premis-premis dan aturan yang berlaku. Selanjutnya, penalaran induktif meliputi: a) transduktif yaitu penarikan kesimpulan dari satu kasus ke satu kasus lainnya; b) analogi yaitu penarikan kesimpulan berdasarkan serupaan data atau proses; c) generalisasi yaitu penarikan kesimpulan umum dari sejumlah data yang teramati; d) menyusun perkiraan, interpolasi dan ekstrapolasi; e) memberikan penjelasan terhadap model, fakta, sifat, hubungan atau pola yang ada; f) menggunakan pola hubungan untuk menganalisis situasi, dan menyusun konjektur. Penalaran deduktif meliputi: a) melaksanakan perhitungan berdasarkan aturan yang disepakati; b) penalaran logis yang meliputi: penalaran proporsional; penalaran

kombinatorik, penalaran proposisional, penalaran probabilistik; c) pembuktian yang meliputi pembuktian langsung, tak langsung, dan pembuktian dengan induksi matematik.

Ditinjau dari muatan dan jenis kemampuan penalaran matematik di atas, terlukis bahwa lingkup penalaran matematik sangat luas. Oleh karena itu, dapat dipahami bahwa penalaran matematik yang diukur dalam penelitian dengan subyek siswa SMP (Abdurachman, 2014, Anggraeni, 2014, Haeruddin, 2015, Hulu, 2009, Mulyana, 2015, Offirston, 2012, Rosliawati, 2014, Yuniarti, 2007) lebih sederhana daripada penalaran matematik dalam penelitian dengan subyek siswa SMA/SMK (Bernard, 2015, Firmansyah, 2010, Hutajulu, 2010, Hutapea, 2013, Koswara, 2012, Setiawati, 2014, Sumarmo, dkk. 2012, Rohaeti, Budiyanto, Sumarmo, 2015, Wulanmardhika, 2014).

Ketika individu melaksanakan tugas penalaran matematik dengan baik, ia perlu memiliki *soft-skill* yang positif misalnya sikap teliti, bersemangat, tangguh, dan sikap positif lainnya. Satu dari *soft-skill* yang diperkirakan mendukung terlaksananya proses penalaran matematik adalah kemandirian belajar (*self regulated learning*). Meski istilah kemandirian belajar tidak termuat secara eksplisit dalam rumusan tujuan pembelajaran, namun tujuan dalam ranah afektif memuat beberapa indikator kemandirian belajar antara lain memiliki sikap menghargai kegunaan matematika memiliki rasa ingin tahu, serta sikap ulet dan percaya diri, menghargai nilai-nilai dan peranan matematika dalam masyarakat serta sains, serta peka terhadap situasi dan masalah.

Kemandirian belajar merupakan proses perancangan dan pemantauan diri yang seksama terhadap proses kognitif dan afektif dalam menyelesaikan suatu tugas akademik. Dalam hal ini, kemandirian belajar itu bukan merupakan kemampuan mental atau keterampilan akademik tertentu seperti kefasihan membaca, namun

merupakan proses pengarahan diri dalam mentransformasi kemampuan mental ke dalam keterampilan akademik tertentu (Hargis, <http://www.jhargis.co/>). Demikian pula, kemandirian belajar bukan merupakan bakat, tetapi merupakan hasil belajar yang dapat dikembangkan melalui pembelajaran yang relevan. Bandura (Hargies, <http://www.jhargis.co/>) mendefinisikan kemandirian belajar sebagai kemampuan memantau perilaku sendiri, dan merupakan kerja-keras personaliti manusia.

Beberapa pakar menjelaskan arti istilah kemandirian belajar dengan ungkapan yang berbeda, namun semuanya memuat tiga karakteristik utama yang serupa, yaitu merancang tujuan, memilih strategi, dan memantau proses kognitif dan afektif yang berlangsung ketika seseorang menyelesaikan suatu tugas akademik. Yang (Hargis,<http://www.jhargis.co/>) melaporkan bahwa siswa yang memiliki kemandirian belajar yang tinggi: a) cenderung belajar lebih baik dalam pengawasannya sendiri dari pada dalam pengawasan program, b) mampu memantau, mengevaluasi, dan mengatur belajarnya secara efektif; c) tugasnya; dan d) mengatur belajar dan waktu secara efisien.

Berdasarkan pendapat para pakar (Butler, 2002, Corno dan Randi, 1999, Hargis,<http://www.smartkidzone.co/>, Kerlin, 1992, Paris dan Winograd, 1998, Sumarmo (2006, 2010) merangkum indikator kemandirian belajar yang meliputi :a) Inisiatif dan motivasi belajar dari dalam sendiri ins; b) Kebiasaan mendiagnosa kebutuhan belajarnya sendiri; c) Menetapkan tujuan/target belajar; d) Memonitor, mengatur, dan mengontrol belajar; e) Memandang kesulitan sebagai tantangan; f) Memanfaatkan dan mencari sumber yang relevan; g) Memilih, menerapkan strategi belajar; h) Mengevaluasi proses dan hasil belajar; i) *Self efficacy*/ Konsep diri/ Kemampuan diri.

Dalam upaya mengembangkan kemampuan penalaran matematik dan kemandirian belajar matematik, terdapat dua

kondisi yang berbeda. Satu kondisi yang belum memuaskan di antaranya adalah saat ini, kemampuan penalaran matematik siswa SMP masih rendah dan kemandirian belajar siswa masih dalam klasifikasi sedang. Kondisi yang kurang bagus tersebut tergambar dari laporan hasil ulangan harian siswa dan observasi terbatas guru ketika mereka melaksanakan pembelajaran. Kemampuan penalaran matematik yang rendah tersebut juga dilaporkan TIMSS tahun 1999, 2003 (Gonzales, Guzman, Partelouw, Pahlke, Jocely, Ksatberg, Williams, 2004), dan tahun 2005 (Mulis, Martin, Foy, 2005) serta temuan beberapa studi pada kelas dengan pembelajaran konvensional (Abdurachman, 2014, Armiami, 2011, Benard, 2015, Hutajulu, 2010, Hutapea, 2013, Irwan, 2011, Mulyana, 2015, Offirston, 2014, Rosliawati, 2014, Setiawati, 2014, Sumarmo, Hidayat, Zulkarnaen, Hamidah, Sariningsih, 2012, Wulanmardhika, 2014, Yuniarti, 2007). Selain temuan yang kurang bagus tersebut di atas, beragam pembelajaran matematika inovatif pada studi-studi di atas menemukan bahwa siswa mencapai penalaran matematis yang cukup baik. Demikian pula beberapa studi lainnya (Hutapea, 2013, Mulyana, 2015, Sugandi, 2009, Qohar, 2010) melaporkan pada kedua kelas pembelajaran siswa mencapai kemandirian belajar yang tergolong antara sedang dan cukup baik. Temuan tersebut memberikan implikasi bahwa untuk mengembangkan penalaran matematik dan kemandirian belajar siswa, perlu dirancang dan diterapkan pembelajaran matematik yang inovatif.

Kurikulum 2013, menganjurkan agar pengembangan penalaran matematik dan kemandirian belajar sebagai bagian *hard-skill* dan *soft-skill* matematik hendaknya dilaksanakan secara bersamaan dan seimbang. Aswandi (2010), Ghozi, (2010), dan Sauri, (2010) mengemukakan bahwa kemandirian belajar sebagai *soft-skill* matematik tidak dapat diajarkan seperti *hard-skill* matematik, tetapi dikembangkan melalui empat cara

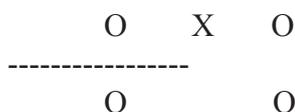
yaitu: a) memberi pemahaman pentingnya kemandirian belajar; b) pemberian teladan oleh guru melaksanakan kemandirian belajar; c) pembiasaan melaksanakan kemandirian belajar; d) pembelajaran matematika yang bersinambung.

Salah satu pendekatan pembelajaran matematika yang inovatif dan diperkirakan dapat memfasilitasi pengembangan penalaran matematik dan kemandirian belajar secara bersamaan melalui empat cara yang telah dikemukakan antara lain adalah pembelajaran generatif. Wena, (2010) dan Wittrock dan Osborne (Hulukati, 2005) mengemukakan pembelajaran generatif memiliki beberapa tahapan yaitu: orientasi, explrorasi, pengungkapan ide, pemfokusan, tantangan, tahap penerapa, restrukturisasi, penyerapan, dan melihat kembali. Pembelajaran generatif tersebut memiliki beberapa kekuatan di antaranya adalah memberi peluang kepada siswa untuk memperhatikan konsepsi awal, kemudian mengkonstruksi pengetahuannya sendiri, dan menciptakan suasana kelas yang kondusif. Beberapa studi yang menerapkan pembelajaran generatif (Anggraeni, 2014, Hutapea, 2013, Wulanmardhika, 2014) melaporkan bahwa siswa mencapai penalaran matematik yang lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran konvensional.

Analisis terhadap uraian dan temuan studi yang telah dikemukakan di atas, mendorong peneliti untuk melaksanakan penelitian untuk mengembangkan kemampuan penalaran matematik dan kemandirian siswa SMP melalui pembelajaran generatif.

Metode Penelitian

Penelitian ini adalah suatu quasi eksperimen, dengan disain pre-tes dan pos-tes dan kelompok kontrol seperti pada gambar di bawah ini.



Keterangan :

O :Pretes dan postes kemampuan matematik serta pos skala kemandirian belajar siswa

X : pendekatan generatif

----- : Pengambilan sampel tidak acak

Berdasarkan uraian dan analisis pada Bagian Pendahuluan, penelitian ini mengajukan rumusan masalah sebagai berikut.

1. Apakah pencapaian dan peningkatan kemampuan penalaran matematik serta pencapaian kemandirian belajar siswa yang memperoleh pembelajaran generatif lebih baik dari siswa yang mendapat pembelajaran konvensional.
2. Kesulitan apa yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal-soal penalaran matematik pada kedua kelas pembelajaran.
3. Bagaimana gambaran kegiatan belajar siswa yang mendapat pembelajaran generatif dan yang memperoleh pembelajaran konvensional.
4. Bagaimana pendapat siswa terhadap pembelajaran generatif yang diikutinya.
5. Adakah asosiasi antara kemampuan penalaran matematik dan kemandirian belajar.

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa di satu SMP Negeri di Kabupaten Subang. Sedangkan yang menjadi sampelnya adalah 56 orang siswa dari dua kelas VIII yang dipilih secara acak kelas dari 6 kelas VIII yang ada. Instrumen penelitian ini adalah :1) tes uraian penalaran matematik; dan 2) skala kemandirian belajar dan skala pandangan terhadap pembelajaran generatif model Likert.

Berikut ini disajikan beberapa contoh butir tes penalaran matematik, beberapa butir kegiatan/perasaan/ pendapat skala kemandirian belajar, dan skala pandangan siswa terhadap

pembelajaran generatif. Selanjutnya data dianalisis dengan bantuan SPSS.

b. Tentukan keliling kebun yang ditanami pohon jati ! Tuliskan rumus yang digunakan !

1. Contoh: Butir Soal Penalaran Matematik (melaksanakan perhitungan berdasarkan rumus yang berlaku)

Pak Anton mempunyai kebun berbentuk lingkaran berdiameter 28 m. Pada kebun tersebut akan ditanami pohon jati seluas daerah lingkaran di depan sudut keliling 30° dan sisinya hanya tanaman rumput.

a. Gambarkan bentuk kebun pak Anton tersebut !

2. Contoh: Butir Soal Penalaran Matematik (generalisasi)

Tersedia sejumlah persegi dengan ukuran 1 satuan. Persegi- persegi, pada pola kedua ada 2 buah persegi yang diimpitkan pada salah satu sisinya, pada pola ketiga ada 3 buah persegi yang diimpitkan pada masing-masing salah satu sisinya, dan seterusnya sampai dengan pola ke-n. Tentukan keliling persegi pada pola ke-n!

3. Contoh Butir Pernyataan Skala Kemandirian Belajar (Tabel 1)

Tabel 1
Contoh Butir Skala Kemandirian Belajar

No.	+/-	Pernyataan	SS	S	TS	STS
1.	+	Saya menyusun rencana kegiatan belajar untuk mempelajari materi lingkaran				
2.	-	Saya menolak kritikan teman saat berdiskusi materi teorema Pythagoras				
3.	-	Saya gugup ketika guru bertanya materi lingkaran				
4.	-	Saya menunggu bantuan ketika mengalami kesulitan menyelesaikan soal lingkaran				
5.	+	Saya senang membantu teman yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal lingkaran				
6.	+	Saya berusaha mengetahui kelemahan sendiri ketika belajar materi teorema Pythagoras				
7.	-	Saya ragu dapat mengerjakan soal ulangan teorema Pythagoras dengan baik				
8.	+	Saya menetapkan nilai yang harus dicapai pada ulangan materi teorema Pythagoras				

4. Contoh Butir Pernyataan Skala Pandangan Siswa terhadap Pembelajaran Metakognitif. (Tabel 2)

Tabel 2
Contoh Butir Skala Pendapat Siswa terhadap Pembelajaran Generatif

No.	+/-	Pernyataan	SS	S	TS	STS
1.	+	Pembelajaran generatif meningkatkan rasa percaya diri				
2.	+	Pembelajaran generatif membantu siswa menghargai pendapat orang lain				
3.	+	Pembelajaran generatif membuat siswa lebih mudah menyelesaikan soal-soal				
4.	-	Pembelajaran generatif memberi kesan bahwa matematika sebagai bahasa yang rumit				

5.	-	Soal-soal LKS dalam pembelajaran bersifat rutin
6.	-	Suasana pembelajaran generatif membuat siswa tegang
7.	-	Suasana pembelajaran generatif membuat siswa takut bertanya

Berdasarkan hasil uji coba, tes penalaran matematik telah memiliki karakteristik tes yang baik, di antaranya: a) validitas isi dan validitas muka telah diperiksa oleh dosen pembimbing dan guru matematika SMP; b) reliabilitas tes $r_{11} = 0,73$; c) validitas butir tes berkisar $0,60 < r_{xy} < 0,88$; d) koefisien daya beda berkisar $0,38 < DB < 0,52$; dan e) tingkat kesukaran berkisar $0,37 <$

$TK < 0,52$. Demikian pula skala kemandirian belajar memiliki validitas isi dan validitas butir ($0,34 < r_{xy} < 0,84$) yang memadai.

Hasil dan Pembahasan

Berikut ini disajikan rekapitulasi statistik deskriptif kemampuan penalaran matematik dan kemandirian belajar siswa pada kedua kelas pembelajaran seperti terlukis pada Tabel 3.

Tabel 3
Kamampuan Penalaran Matematik dan Kemandirian Belajar Siswa pada Kedua Pembelajaran

Tes dan Skala	Statistik	Pembelajaran Generatif			Pembelajaran Biasa		
		Pre-tes	Postes	N<G>	Pre-tes	Postes	N<G>
Penalaran Matematik (SMI = 30)		6,71	18,1	0,49	6,11	14,4	0,35
	%	23,8	62,9		17,5	51,6	
	s	2,80	3,59	0,15	2,35	4,22	0,16
Kemandirian Belajar (SMI = 120)			83,9			78,1	
	%		69,9			65,1	
	s		8,20			5,45	

Berdasarkan Tabel 3, diperoleh temuan bahwa tidak ada perbedaan penalaran matematik siswa pada pretes pada kedua kelas (nilai Sig. (2-tailed) $0,408 > 0,05$), dan penalaran matematik itu sangat rendah (23,8% dan 17,5% dari skor maksimum ideal). Capaian tersebut dapat dipahami karena siswa memang belum mendapat pembelajaran konten matematik yang bersangkutan. Namun setelah pembelajaran ditemukan capaian dan gain penalaran matematik siswa yang memperoleh pembelajaran generatif (62,9 % dari SMI, dan N Gain = 0,49) lebih baik dari capaian dan gain penalaran matematik siswa yang mendapat pembelajaran biasa (51,6 % dari SMI, N Gain = 0,35). Uji perbedaan rata-rata penalaran matematik memperoleh sig. (1-tailed) = 0,000 < 0,05; dan uji perbedaan

rata-rata N Gain penalaran matematik memperoleh sig. (1-tailed) = 0,001 < 0,05).

Demikian pula kemandirian belajar siswa yang memperoleh pembelajaran generatif (69,9 % dari SMI) lebih baik dari kemandirian belajar siswa yang mendapat pembelajaran biasa (65,1 % dari SMI). Uji perbedaan rata-rata kemandirian belajar memperoleh sig. (2-tailed) = 0,003 atau sig. (1-tailed) = 0,015 < 0,05). Temuan perbedaan kemampuan penalaran di atas serupa dengan temuan sejumlah studi sebelumnya (Abdurachman, 2014, Anggraeni, 2014, Hulu, 2009, Mulyana, 2015, Offirston, 2012, Rosliawati, 2014, Yuniarti, 2007). Selanjutnya, data untuk analisis kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal-soal penalaran matematik terlukis pada Tabel 4.

Tabel 4
Skor Siswa pada Tiap Butir Soal
Penalaran Matematik pada Kedua Kelas
Pembelajaran

No.soal				
Pembel	1	2	3	4
Generatif	66,10%	72,60%	71,40%	41,00%
Biasa	40,20%	71,40%	65,50%	29,00%

Catatan: skor dalam % terhadap SMI masing-masing butir tes

Berdasarkan Tabel 4, terdapat beberapa skor butir tes penalaran matematik yang kurang dari 60% dari SMI yaitu mengenai generalisasi (40,20% dari SMI) dan tentang melaksanakan perhitungan berdasarkan rumus atau prinsip yang berlaku (29% - 41% dari SMI). Temuan tersebut menggambarkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal generalisasi dan perhitungan berdasarkan rumus atau prinsip yang berlaku. Temuan tentang kesulitan siswa di atas serupa dengan temuan studi pada siswa SMP sebelumnya (Mulyana, 2015) yaitu pada soal tentang menyelesaikan soal perhitungan berdasarkan rumus atau prinsip yang berlaku. Namun, temuan studi ini tentang kesulitan siswa, berbeda dengan temuan studi Benard (2015) dengan subyek siswa SMK, yang menemukan bahwa siswa tidak mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal penalaran matematik.

Selain ditemukan kesulitan siswa, studi ini juga menemukan bahwa siswa berpendapat positif terhadap pembelajaran generatif, antara lain menyatakan suasana pembelajaran menyenangkan dan siswa aktif berdiskusi menemukan kembali konsep yang sedang dipelajarinya serta mengerjakan soal-soal latihan lainnya. Siswa menunjukkan lebih aktif melaksanakan kegiatan belajar dalam tiap tahap pembelajaran generatif dibandingkan kegiatan belajar siswa selama pembelajaran konvensional. Berikut ini disajikan photo kegiatan belajar siswa pada pembelajaran generatif dan pembelajaran konvensional (Gambar 1).



Gambar 1
Kegiatan Tahap 3 Pembelajaran
Generatif: Reorganisasi Kerangka
Kerja Konsep

Koefisien asosiasi antara kemampuan penalaran matematik dan kemandirian belajar, yang dianalisis berdasarkan tabel kontigensi seperti pada Tabel 5, menghasilkan nilai statistik Pearson Chi-Square (χ^2) = 1.269^a dengan Sig. (2-sided) = 0,867 atau Asymp. sig. (1-sided) = 0,438 > 0,05 yang berarti tidak terdapat asosiasi antara penalaran matematik dan kemandirian belajar. Temuan tersebut serupa dengan temuan studi pada siswa MA (Setyawati, 2014), yang menemukan tidak ada asosiasi antara penalaran matematik dengan kemandirian belajar. Sebaliknya temuan studi ini berbeda dengan temuan studi sebelumnya (Mulyana, 2015, Sugandi, 2009) yang menemukan terdapat asosiasi antara penalaran matematik dan kemandirian belajar. Temuan-temuan yang berbeda di atas, menunjukkan bahwa eksistensi asosiasi antara kemampuan penalaran matematik dan kemandirian belajar tidak konsisten.

Kesimpulan

Berdasarkan temuan penelitian, analisis data, dan pembahasannya diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut.

Pencapaian kemampuan penalaran matematik siswa yang mendapat pembelajaran generatif tergolong cukup baik dan lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran biasa yang tergolong

kurang. Siswa pada kedua pembelajaran masih mengalami kesulitan dalam menarik generalisasi dan menyelesaikan perhitungan berdasarkan rumus dan prinsip yang relevan. Demikian pula peningkatan kemampuan penalaran matematik dan pencapaian kemandirian belajar siswa yang memperoleh pembelajaran generatif lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran konvensional, dan kemandirian belajar siswa pada kedua pembelajaran tergolong cukup baik.

Kesimpulan lainnya adalah siswa berpandangan positif terhadap pembelajaran generatif serta menunjukkan kegiatan yang lebih aktif berdiskusi dan menyelesaikan tugas-tugas dalam LKS pada tiap langkah pembelajaran dibandingkan dengan siswa pada pembelajaran biasa yang lebih banyak menerima penjelasan dari guru. Selain itu diperoleh kesimpulan pula, bahwa pada kelas dengan pembelajaran generatif tidak terdapat asosiasi antara penalaran matematik dan kemandirian belajar.

Saran yang diajukan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut

Pencapaian kemampuan penalaran matematik siswa pada kelas pembelajaran generatif masih tergolong sedang, bahkan pada kelas konvensional siswa mencapai penalaran matematik yang tergolong rendah. Untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematik siswa lebih baik lagi, guru hendaknya memperhatikan kemampuan materi prasyarat siswa sebelum melakukan penelitian, karena mungkin siswa belum menguasai materi prasyarat dalam penelitian ini. Selain itu siswa hendaknya didorong lebih banyak memilih soal latihan penalaran matematik sendiri dan menyertakan rumus atau aturan yang digunakan pada tiap langkah penyelesaian soal.

Memperhatikan kemandirian belajar siswa masih dalam klasifikasi sedang, dan agar berkembang lebih baik lagi, disarankan empat cara berikut: pemahaman akan pentingnya pemilikan kemandirian belajar, pemberian

teladan guru menampilkan kemandirian belajar, melaksanakan kemandirian belajar sebagai suatu kebiasaan, dan pembelajaran matematika yang bersinambung (Aswandi, 2010, Ghazi, 2010, Sauri, 2010)

Daftar Rujukan

- Abdurachman, D. (2014). *Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Komunikasi serta Disposisi Matematik Siswa SMP melalui Pembelajaran inkuiri Terbimbing*. Tesis pada Pascasarjana UPI: tidak diterbitkan.
- Anggraeni, A. (2014) "Penerapan Model Pembelajaran Generatif untuk Meningkatkan Kemampuan penalaran Matematis Siswa SMP". *Jurnal On line. Pdf. [15 Februari 2017]*
- Armia. (2011). *Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis, Komunikasi Matematis, dan Kecerdasan Emosional Mahasiswa melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*. Disertasi pada SPS UPI Bandung: Tidak Diterbitkan.
- Aswandi, (2010). "Membangun Bangsa melalui Pendidikan Berbasis Karakter". In *Pendidikan Karakter. Jurnal Publikasi Ilmiah Pendidikan Umum dan Nilai*. Vol. 2. No.2. Juli 2010.
- Barrody, A, J. (1993). *Problem Solving, Reasoning, and Communicating, (K-8): Helping Children Think Mathematically*. New York: Merrill as imprint of Macmillan Publishing Company
- Bernard, M. (2015). *Meningkatkan Kemampuan Komunikasi dan Penalaran Serta Disposisi Matematik Siswa SMK dengan Pendekatan Kontekstual Melalui Game Adobe Flash Cs 4.0*. Tesis pada Pascasarjana STKIP Siliwangi. Tidak diterbitkan.
- Butler, D.L. (2002). *Individualizing Instruction in Self-Regulated Learning*. http://articles.findarticles.com/p/articles/mi_mOQM/is_2_41/ni_90190495
- Corno L. & Randi, J. (1999). *Self-Regulated Learning*. <http://www.personal.psu.edu/>

- users/h/x/hxk223/self.htm
- Departemen Pendidikan Nasional. (2006). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan: Kerangka Dasar*. Jakarta: Pusat
- Hargis, J. (<http://www.jhargis.co/>). *The Self-Regulated Learner Advantage: Learning Science on the Internet*.
- Kerlin, B. A.(1992). *Cognitive Engagemant Style: Self-Regulated Learning and Cooperative Learning*.
- Firmansyah, A, (2010). *Peningkatan Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matemats Siswa kelas XI Program IPS SMA Kartika Siliwangi Melalui Pendekatan Pembelajaran Berbantuan Autograph*. Bandung: Tesis Program Pascasarjana UPI. Tidak diterbitkan.
- Ghozi, A. (2010). *Pendidikan Karakter dan Budaya Bangsa dan Implementasinya dalam Pembelajaran*. Article presented in Pendidikan dan Pelatihan Tingkat Dasar Guru Bahasa Perancis Tanggal 24 Okober s.d 6 November 2010
- Gonzales,P., Guzman,J.C., Partelouw,L., Pahlke, E., Jocelyn,L., Ksatberg, D., Williams. T., (2004). *Highlights From the Thread in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2003 (NCES 2005-005)*.U.S. Departemant of Education Nation Center for Education Statistics. Washington, DC: U.S Government Printing Office.
- Hulukati, E. (2005). “Mengembangkan Kemampuan Komunikasi dan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP Melalui Model Pembelajaran Generatif”. *Disertasi*. [Online], <http://repository.upi.edu/>, [8
- Hulu, P. (2009). *Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematik siswa Sekolah Menengah Pertama Menggunakan Pendekatan Pembelajaran Berbasis Masalah*. Tesis pada SPS UPI Bandung: Tidak Diterbitkan
- Hutajulu, M. (2010). *Peningkatan Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematik Siswa Menengah Atas Melalui Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing*.
- Hutapea, N.M. (2013). *Peningkatan Kemampuan Penalaran, Komunikasi Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa SMA melalui Pembelajaran Generatif*. Disertasi pada SPS UPI Bandung: Tidak Diterbitkan.
- Irwan. (2011). *Peningkatan Kemampuan Penalaran dan Berpikir Kreatif Matematis Mahasiswa Melalui Pendekatan Problem Posing Model Search, Solve, Create and Share (SSCS)*. Disertasi Pascasarjana UPI: Tidak Diterbitkan
- Koswara, U. (2012). “Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa SMA melalui Pendekatan Pembelajaran Kontekstual Berbantuan Program Autograph”. Tesis pada PPS UPI Bandung. Makalah dimuat dalam *Educationist: Jurnal kajian filosofi, teori, kualitas, dan manajemen pendidikan Vol VI. No.2, 125-131, July 2012*.
- Kusnandi. (2008). “Proof Reading and Construction Abilities: Experiment with Under Graduate Students by using Abductive-Deductive Strategy. Disertation at Post Graduate Program Indonesia Universty of Education. Published on, *International Journal of Education*. Universitas Pendidikan Indonesia. 2010
- Mulis, V.S., Martin, M.O., Foy, P.(2005). IEA’s TIMSS 2003 International Report on Achievement in the Mathematics Cognitive Domains. TIMSS & PIRLS Internatonal study Center. Lynch School Of Education, Boston College.
- NCTM [National Council of Teacher of Mathematics](2000). *Principles and Standrads for School Mathematucs*. Reston Verginia: NCTM.INC
- Osborne, R. J, Wittrock M C.(1985) “The generative learning model and its implications forscience education”.

- Studies in Science Education* 12.59-87.
- Mulyana, A. (2015). "Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematik dan Kemandirian Belajar Siswa SMP melalui Pembelajaran Berbasis Masalah". *Jurnal Didaktik*. Volume 9, Nomor 1 Maret 2015- ISSN 1978-5089.
- Offirston. (2012). "Pendekatan Inkuiri Berbantuan *Software* Cinderella untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa MTs" Thesis at Post Graduate Studies at Indonesia University of Education, Bandung, Indonesia. Makalah dimuat dalam *Educationist: Jurnal kajian filosofi, teori, kualitas, dan manajemen pendidikan* Vol VI. No.2, 101-106, July 2012.
- Online Learning, Rochester Institute of Thechonology. (2000). *Effective Teaching Thecniques for Distance Learning*.
- Paris & Winograd. (1998). *The National Science Foundation*, 2000.
- Qohar, A. (2010). *Mengembangkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Kemandirian Belajar Matematika Siswa SMP Melalui Reciprocal Teaching*. Disertasi. Bandung: UPI.
- Rosliawati, I, S.E. (2014). *Mengembangkan Kemampuan Penalaran dan Komunikasi serta Disposisi Matematik Siswa SMP melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*. Program Pascasarjana STKIP Siliwangi Bandung
- Sauri, S. (2010). *Membangun Karakter Bangsa melalui Pembinaan Profesionalisme Guru Berbasis Pendidikan Nilai*. *Jurnal Pendidikan Karakter*. Vol.2. No.2.
- Setiawati, E. (2014). *Mengembangkan Kemampuan Berpikir Logis, Kreatif, dan Habit of Mind Matematis, melalui Pembelajaran berbasis Masalah*. Disertasi pada Sekolah pascasarjana UPI. Tidak diterbitkan
- Sugandi, A., I. (2009). *Pengaruh Pembelajaran Berbasis Maslah dengan Setting Kooperatif Jigsaw Terhadap Kemampuan Koneksi Matematis serta Kemandirian Belajar Siswa SMA*. [Online]. eprint.uny.ac.id/10486/1/p9-asep%20ikin.pdf [28 Februari 2017].
- Sumarmo, U. (2006). "Kemandirian Belajar: Apa, Mengapa Dan Bagaimana Dikembangkan pada Peserta Didik". *Makalah disajikan pada Seminar Pendidikan Matematika di UNY tahun 2006 dan dilengkapi untuk bahan ajar Perkuliahan Isu Global dan Kajian Pendidikan Matematika di SPs UPI*, Februari 2011.
- Sumarmo. U. (2010). "Berpikir dan Disposisi Matematik: Apa, Mengapa, dan Bagaimana Dikembangkan pada Peserta Didik" Makalah dimuat dalam Suryadi, D, Turmudi, Nurlaelah, E. (Penyelia). *Kumpulan Makalah Proses Berpikir dan Disposisi Matematik dan Pembelajarannya*. 2014. Hal 75-89. Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA UPI.
- Sumarmo, U., Hidayat, W., Zulkarnaen, R., Hamidah, Sariningsih, R. (2012). "Kemampuan dan disposisi berpikir logis, kritis, dan kreatif matematis: Eksperimen terhadap Siswa SMA menggunakan Pembelajaran Berbasis Masalah dan strategi *Think-Talk-Write*". Makalah dimuat dalam *Jurnal Pengajaran MIPA*, 17(1), 17-33.
- Wena, M. (2010). *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta : Bumi Aksara
- Wulanmardhika, M. (2014). *Meningkatkan Kemampuan Pemahaman, Penalaran, dan Disposisi Matematik Siswa SMA melalui Pembelajaran Generatif*. Tesis pada Pascasarjana UPI, tidak dipublikasikan
- Yuniarti, Y. (2007). *Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa SMP Melalui Pembelajaran dengan Pendektan Inkuiri*. Tesis pada PPs UPI: Tidak Diterbitkan.