

**PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR REFLEKTIF MATEMATIS
SISWA SMA MELALUI PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH DITINJAU
DARI KEMAMPUAN AWAL MATEMATIKA**

Ulfa Masamah

STAIN Kudus

ulfamasamah@stainkudus.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menelaah peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa, sebagai akibat dari penggunaan pembelajaran berbasis masalah ditinjau dari kemampuan awal matematika. Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu dengan desain kelompok kontrol non ekuivalen (*The Non Equivalent Control Group Design*). Penelitian ini dilakukan di MAN Ngawi. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis masalah lebih baik secara signifikan dibanding dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional ditinjau dari kemampuan awal matematika siswa. Selain itu, merujuk pada N-Gain tes kemampuan berpikir reflektif matematis ditemukan adanya interaksi yang menunjukkan bahwa pembelajaran mempengaruhi peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis berdasar pada kemampuan awal matematika siswa.

Kata Kunci : Pembelajaran Berbasis Masalah, Pembelajaran Konvensional, Berpikir Reflektif Matematis, Interaksi.

Abstract

This study aims to examine the improvement of students' reflective mathematical thinking skills, as a result of the use of problem based learning in terms of early math skills. This type of research is a quasi-experimental research with non equivalent control group design. This research was conducted at MAN Ngawi. The result of this research concludes that the improvement of reflective mathematical thinking ability of students who get problem based learning is significantly better compared to students who get conventional learning in terms of students' early math ability. In addition, referring to N-Gain tests of mathematical reflective thinking abilities found an interaction that showed that learning affects the improvement of reflective mathematical thinking based on students' early math abilities.

Keywords : Problem Based Learning, Conventional Learning, Reflective Thinking Mathematical, Interaction.

PENDAHULUAN

Matematika merupakan aktivitas kehidupan manusia, memberikan pemahaman bahwa konsep dan keterampilan matematika dapat di temukan dan/atau diterapkan dalam berbagai aktivitas kehidupan manusia (Ibrahim dan Suparni, 2008: 26). Cobb

(Suherman, 2001 : 71) menjelaskan bahwa belajar matematika bukanlah proses pengepakan pengetahuan secara berhati-hati, melainkan hal mengorganisir aktivitas di mana kegiatan ini diinterpretasikan secara luas termasuk aktivitas dan berpikir konseptual. Pembelajaran matematika seharusnya tidak lagi berfokus pada pencapaian keahlian rutin tetapi lebih membantu pada pengembangan keahlian yang bersifat adaptip (Kilpatrick et.al., 2001), karena pada dasarnya pilar utama dalam belajar matematika adalah pemecahan masalah (Sabandar, 2009).

Pemecahan masalah menuntut pelibatan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*High-Order Thinking Skills/HOTS*). HOTS merupakan tujuan utama dalam pembelajaran matematika (Gokhale, 1997: 1). Salah satu keterampilan berpikir matematika yang baik untuk dikembangkan dalam pembelajaran adalah keterampilan berpikir reflektif. Kemampuan berpikir reflektif matematis ini sangat dibutuhkan siswa dalam belajar matematika. Siswa seringkali menemukan soal yang tidak dengan segera dapat dicari solusinya, sementara siswa dituntut untuk dapat menyelesaikan soal tersebut. Untuk itu, siswa perlu berpikir atau bernalar, menduga atau memprediksi, mencari rumusan yang sederhana, baru kemudian membuktikan kebenarannya. Siswa perlu memiliki keterampilan berpikir, untuk menemukan cara tepat menyelesaikan masalah matematis yang dihadapinya. Hal ini diperkuat dengan ungkapan Sabandar (2009), kemampuan berpikir reflektif dalam matematika akan berkesempatan dimunculkan dan dikembangkan ketika siswa sedang berada dalam proses intens pemecahan masalah.

Menurut pandangan pragmatism (Azhar dalam Yahya, 2008), pengembangan kemampuan berpikir reflektif menuntut guru untuk menciptakan situasi yang membuat siswa merasakan adanya masalah dan menimbulkan minat memecahkan masalah tersebut, serta dapat menciptakan kerjasama dalam belajar. Karena situasi dan suasana belajar di kelas dipandang sebagai suatu lingkungan yang penuh dengan tantangan ataupun sumber yang dapat dirujuk siswa, sehingga guru perlu tindakan tepat untuk membuat proses pembelajaran matematika ataupun proses menyelesaikan suatu soal matematika di kelas menjadi suatu tempat serta kesempatan dimana siswa dapat meningkatkan keterampilan berpikirnya (Sabandar, 2009). Marpaung (Yahya, 2008) menemukan bahwa selama ini dalam pembelajaran matematika, siswa hampir tidak pernah dituntut untuk mencoba cara dan strategi lain dalam episode pemecahan

masalah. Suatu episode pemecahan masalah tidak semua siswa dapat dengan cepat menemukan solusi, dan jika solusi tersebut ditemukan, siswa cenderung merasa puas dan mengakhiri proses belajarnya.

Pembelajaran matematika yang diterapkan dalam kebanyakan instansi pendidikan di Indonesia adalah pembelajaran matematika secara konvensional, yang umumnya menitikberatkan pada soal yang sifatnya *drill* atau algoritmis serta rutin yang bersifat prosedural dan mekanistik daripada pengertian. Guru biasanya menjelaskan konsep secara informatif, dan tidak banyak kontribusinya dalam pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Akibatnya, kemampuan kognitif tingkat tinggi siswa lemah karena kegiatan pembelajaran yang biasa dilakukan hanya mendorong siswa untuk berpikir pada tataran tingkat rendah (Sabandar, 2009; Herman, 2007: 48). Salah satu sekolah yang mengalami permasalahan tersebut adalah MAN Ngawi. Berdasarkan hasil studi pendahuluan, diperoleh informasi bahwa kemampuan berpikir reflektif matematis siswa MAN Ngawi, nilai rata-rata siswa 14,2 dari skala nilai 0 – 48.

Mendasar pada permasalahan-permasalahan yang ada, maka diperlukan inovasi baru untuk mengembangkan kemampuan berpikir reflektif dalam pembelajaran matematika. Salah satu alternatif yang diduga mampu menyelesaikan masalah tersebut adalah dengan meningkatkan kualitas pembelajaran melalui pembelajaran berbasis masalah. Fokus utama dalam peningkatan kualitas pembelajaran ini adalah memposisikan peran guru sebagai perancang dan organisator pembelajaran sehingga siswa mendapat kesempatan untuk memahami dan memaknai matematika melalui aktivitas belajar. Herman (2007: 49) menambahkan bahwa karakteristik pembelajaran berbasis masalah adalah: 1) memposisikan siswa sebagai *self-directed problem solver* melalui kegiatan kolaboratif, 2) mendorong siswa untuk mampu menemukan masalah dan mengelaborasinya dengan mengajukan dugaan-dugaan dan merencanakan penyelesaian. 3) memfasilitasi siswa untuk mengeksplorasi berbagai alternatif penyelesaian, serta mengumpulkan dan mendistribusikan informasi, 4) melatih siswa untuk terampil menyajikan temuan, dan 5) membiasakan siswa untuk merefleksi tentang efektivitas cara berpikir mereka dalam menyelesaikan masalah.

Sehubungan dengan berbagai permasalahan yang ada, adapun yang menjadi tujuan penelitian ini adalah 1) menelaah peningkatan kemampuan berpikir reflektif

matematis siswa melalui pembelajaran berbasis-masalah ditinjau dari kemampuan awal matematika (tinggi, sedang, dan rendah) siswa; dan 2) menelaah interaksi antara pembelajaran dan kemampuan awal matematika terhadap peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis. Adapun hipotesis yang dapat dirumuskan dalam penelitian ini yaitu 1) peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis masalah lebih baik secara signifikan dibanding siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional; 2) terdapat interaksi yang signifikan antara pembelajaran dan kemampuan awal matematika terhadap peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain kuasi eksperimen dengan bentuk kelompok kontrol non ekuivalen (*The Nonequivalent Control Group Design*) (Budiyono, 2003: 73). Variabel penelitian terdiri dari variabel terikat dan variabel bebas. Variabel bebas berupa model pembelajaran dan kemampuan awal matematika, sedangkan variabel terikat berupa kemampuan berpikir reflektif matematis siswa. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa MAN Ngawi. Subjek sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI-IPA MAN Ngawi sebanyak 57 siswa yang terdiri dari dua kelas. Dari kedua kelas tersebut, satu kelas sebagai kelompok eksperimen yang memperoleh pembelajaran berbasis masalah, sedangkan satu kelas lainnya sebagai kelompok kontrol yang memperoleh pembelajaran konvensional.

Instrumen penelitian ini berupa tes uraian 5 soal untuk mengukur kemampuan berpikir reflektif matematis. Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen tersebut divalidasi. Validasi instrumen meliputi validitas isi dan validitas muka. Validitas isi dalam penelitian ini meliputi kesesuaian instrumen tes dengan kisi-kisi, jawaban, dan pedoman penskoran yang dibuat. Adapun kisi-kisi tes berisi tentang Standar Kompetensi, Kompetensi Dasar, indikator soal dan aspek kemampuan berpikir reflektif matematis yang akan diukur.

Validitas isi tes merupakan validitas yang diestimasi melalui pengujian terhadap isi tes dengan analisis rasional atau penilaian dari beberapa penilai yang kompeten (*expert judgement*) (Azwar, 2012 : 132). Validitas muka dalam penelitian ini meliputi

(1) kejelasan dan kekomunikatifan bahasa yang digunakan dan (2) kemenarikan penampilan sajian instrumen.

Berdasarkan hasil perhitungan Cochran's Q Test tentang validitas, maka instrumen penelitian dinyatakan valid, karena validitas isi dan validitas muka untuk soal pretes-postes diperoleh nilai probabilitas (Asymp. Sig.) masing-masing adalah 0,423 dan 0,253 dan keduanya lebih dari 0,05. Begitu juga untuk soal pretes-postes tes retensi kemampuan berpikir reflektif matematis diperoleh nilai probabilitas (Asymp.Sig.) 0,365 ($0,365 > 0,05$).

Instrumen penelitian yang kedua merupakan instrumen pembelajaran yang meliputi RPP yang dilengkapi dengan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) dan Bahan ajar berbasis masalah. Teknik analisis data yang dipakai dalam penelitian ini adalah statistik inferensial, yang meliputi uji *t/t-test sample independent*, Anova satu jalur (*one way anova*), Anova dua jalur (*two way anova*), uji lanjutan tukey. Pengujian dilakukan dengan bantuan software SPSS 16.0 dan Microsoft excel 2007. Semua analisis statistik inferensial dalam penelitian ini menggunakan kriteria tingkat signifikansi 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengungkap perbedaan peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa berdasar pada faktor pembelajaran dan kemampuan awal matematika siswa. Lebih jauh, penelitian ini juga mengungkap interaksi antara pembelajaran dan kemampuan awal matematika siswa terhadap peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa. Semua hasil penelitian yang dikemukakan di bagian ini sebagian besar merupakan inferensi dari pengujian statistik. Analisis data yang dimaksud meliputi analisis peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis berdasarkan pembelajaran dan kemampuan awal matematika siswa. Analisis yang dilakukan didasarkan pada nilai N-Gain pretes dan postes. Tabel 1. berikut menyajikan hasil perhitungan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa berdasar pada faktor pembelajaran dan kemampuan awal matematika dengan menggunakan anava dua jalan.

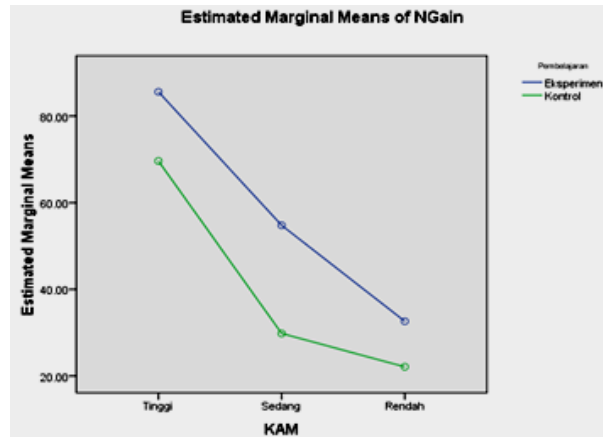
Tabel 1. Rangkuman Hasil Uji Anova Dua Jalur N-Gain (%) Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Berdasar pada Faktor Pembelajaran dan Kemampuan Awal Matematika

Faktor	N-Gain Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis		
	F	P	Kesimpulan
Pembelajaran	39,084	0,000	H₀ Tolak: Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis berdasarkan faktor pembelajaran.
Kemampuan Awal Matematika	103,225	0,000	H₀ Tolak: Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis berdasarkan faktor kemampuan awal matematika.
Interaksi	3,216	0,048	H₀ Tolak: Terdapat interaksi antara faktor pembelajaran dan kemampuan awal matematika terhadap peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis.

Adjusted R Squared = 0,843

Tabel 1 memberikan informasi bahwa faktor pembelajaran memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa. Dengan kata lain, antar siswa yang memperoleh pembelajaran berbeda terdapat perbedaan yang signifikan dalam peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis. Demikian juga dengan faktor kemampuan awal matematika juga memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis. Dengan kata lain, antar siswa yang dikelompokkan berdasarkan kemampuan awal matematika terdapat perbedaan yang signifikan dalam peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa.

N-Gain kemampuan berpikir reflektif matematis menunjukkan adanya interaksi antara faktor pembelajaran dan kemampuan awal matematika siswa. Hal ini berarti bahwa pembelajaran yang digunakan, mempengaruhi peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa berdasar pada kemampuan awal matematika siswa. Berikut disajikan Gambar 1 yang merupakan diagram interaksi antara faktor pembelajaran dan faktor kemampuan awal matematika terhadap N-Gain kemampuan berpikir reflektif matematis.



Gambar 1. Interaction Plot antara Pembelajaran dan Kemampuan Awal Matematika terhadap Peningkatan N-Gain Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis

Berdasarkan Tabel. 1 dan Gambar. 1 disimpulkan bahwa terdapat interaksi antara pembelajaran dengan kemampuan awal matematika siswa terhadap peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis, hal ini ditunjukkan dengan nilai $F = 3,216$ dan $P = 0,048$. Nilai probabilitas faktor interaksi berada pada daerah ambang, dikarenakan nilai $P = 0,048$ tersebut mendekati dengan taraf signifikansi yang ditetapkan dalam penelitian ini yaitu sebesar $0,05$. Dengan adanya interaksi menunjukkan bahwa pembelajaran mempengaruhi peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis berdasarkan kemampuan awal matematika siswa. Sehingga dengan adanya interaksi ini diperlukan adanya uji lanjutan yaitu uji t satu pihak untuk pembelajaran dan uji Anova satu jalur disertai uji tukey untuk kemampuan awal matematika.

Uji lanjut tersebut adalah uji t untuk pembelajaran dan Anova satu jalur untuk kemampuan awal matematika. Berdasarkan hasil uji t untuk pembelajaran diperoleh kesimpulan bahwa setiap kelompok siswa baik berkemampuan awal matematika tinggi, sedang, maupun rendah yang memperoleh pembelajaran berbasis masalah mempunyai rerata N-Gain yang merupakan gambaran peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis yang lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan kelompok siswa berkemampuan awal matematika tinggi, sedang dan rendah yang memperoleh pembelajaran konvensional. Sebagaimana ditunjukkan dengan tabel berikut ini.

Tabel 2. Rangkuman Hasil Uji t Satu Pihak N-Gain Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis antar Pembelajaran pada Kemampuan Awal Matematika Tinggi, Sedang, dan Rendah

Kemampuan Awal Matematika	Pembelajaran	Sig. (1-tailed)	T	Keputusan dan Kesimpulan	Rerata N-Gain
Tinggi	Pembelajaran Berbasis Masalah	0,0075	3,07	H₀ ditolak: Rerata nilai N-Gain kemampuan berpikir reflektif matematis siswa yang mendapat pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi secara signifikan dibanding rerata nilai N-Gain kemampuan berpikir reflektif siswa yang mendapat pembelajaran konvensional.	85,59
	Pembelajaran Konvensional				69,62
Sedang	Pembelajaran Berbasis Masalah	0,000	9,47	H₀ ditolak: Rerata nilai N-Gain kemampuan berpikir reflektif matematis siswa yang mendapat pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi secara signifikan dibanding rerata nilai N-Gain kemampuan berpikir reflektif siswa yang mendapat pembelajaran konvensional.	54,77
	Pembelajaran Konvensional				29,80
Rendah	Pembelajaran Berbasis Masalah	0,005	4,02	H₀ ditolak: Rerata nilai N-Gain kemampuan berpikir reflektif matematis siswa kelompok rendah yang mendapat pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi secara signifikan dibanding rerata N-Gain	32,62
	Pembelajaran Konvensional				22,11

				kemampuan berpikir reflektif siswa kelompok rendah yang mendapat pembelajaran konvensional	
--	--	--	--	--	--

Tabel 2 memberikan informasi bahwa setiap kelompok siswa baik berkemampuan awal matematika tinggi, sedang, maupun rendah yang memperoleh pembelajaran berbasis masalah mengalami peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis yang lebih baik secara signifikan dibandingkan dengan kelompok siswa berkemampuan awal matematika tinggi, sedang dan rendah yang memperoleh pembelajaran konvensional.

Uji lanjut kedua adalah anova satu jalur untuk kemampuan awal matematika. Berdasarkan pengujian kemampuan awal matematika dalam pembelajaran berbasis masalah diperoleh $F = 48,250$, $Sig. = 0,000 < 0,05$, H_0 ditolak. Hal ini berarti bahwa minimal terdapat satu kelompok yang mempunyai retensi yang berbeda secara signifikan di antara kelompok kemampuan awal matematika tinggi, sedang, dan rendah. Untuk mengetahui kelompok yang saling berbeda secara signifikan dilakukan uji t.

Tabel 3. Rangkuman Hasil Uji t Satu Pihak N-Gain Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis antar Kelompok Kemampuan Awal Matematika pada Pembelajaran Berbasis Masalah

Kemampuan Awal Matematika	Sig. (1-tailed)	Keputusan dan Kesimpulan	Rerata N-Gain
Tinggi-Sedang	0,000	H₀ ditolak: Rerata nilai N-Gain kemampuan berpikir reflektif matematis siswa antara kelompok tinggi lebih tinggi secara signifikan daripada rerata nilai N-Gain kelompok sedang.	Tinggi: 85,59 Sedang:54,74
Tinggi-Rendah	0,000	H₀ ditolak: Rerata nilai N-Gain kemampuan berpikir reflektif matematis siswa antara kelompok tinggi lebih tinggi secara signifikan daripada rerata nilai N-Gain kelompok rendah.	Tinggi: 85.59 Rendah: 32,62

Sedang-Rendah	0,000	H₀ ditolak: Rerata nilai N-Gain kemampuan berpikir reflektif matematis siswa antara kelompok sedang lebih tinggi secara signifikan daripada rerata nilai N-Gain kelompok rendah.	Sedang: 54,74 Rendah: 32,62
----------------------	-------	--	--

Berdasar pada tabel 3 diperoleh informasi bahwa peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis kelompok siswa berkemampuan awal matematika tinggi lebih baik secara signifikan dibanding kelompok sedang dan rendah. Sedangkan peningkatan kelompok siswa berkemampuan awal matematika sedang juga lebih baik secara signifikan dibanding kelompok siswa berkemampuan rendah.

Uji Anova satu jalur yang kedua untuk kemampuan awal matematika siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Berdasar pengujian N-Gain kemampuan berpikir reflektif matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional dengan Anova satu jalur, diperoleh nilai F yaitu 62,723 dan probabilitas Sig. = 0,000 < 0,05 maka H₀ ditolak yang berarti minimal terdapat satu kelompok yang memiliki rerata nilai N-Gain kemampuan berpikir reflektif matematis yang berbeda. Selanjutnya untuk mengetahui pasangan kelompok yang saling berbeda secara signifikan dan pasangan kelompok yang tidak berbeda secara signifikan dilakukan uji Tukey.

Hasil perhitungan uji Tukey memberikan informasi bahwa nilai Sig. = 0,000 untuk pasangan kelompok tinggi-sedang dan pasangan kelompok tinggi-rendah. Nilai Sig. tersebut kurang dari taraf signifikansi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 0,05, sehingga H₀ ditolak. Karena H₀ ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan nilai N-Gain peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis antar kelompok siswa secara signifikan yang didasarkan pada kemampuan awal matematika. Sedangkan untuk pasangan kelompok sedang dan rendah, diperoleh nilai Sig. yaitu 0,243. Nilai Sig. tersebut lebih dari taraf signifikansi yang telah ditetapkan dalam penelitian ini yaitu 0,05, sehingga H₀ diterima. Hal ini berarti bahwa, tidak terdapat perbedaan nilai N-Gain peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis antar kelompok siswa secara signifikan yang didasarkan pada kemampuan awal matematika.

Berdasarkan hasil perhitungan uji Tukey, perlu dilakukan uji t satu pihak pada setiap pasangan kelompok, yaitu kelompok tinggi dan sedang, kelompok tinggi dan rendah, serta kelompok sedang dan rendah untuk melihat perbedaan rata-rata dari masing-masing pasangan kelompok. Adapun rangkuman hasil uji t satu pihak nilai N-Gain kemampuan berpikir reflektif matematis pada pembelajaran konvensional, diperoleh informasi yang mengarah pada suatu kesimpulan bahwa, peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa yang berkemampuan awal matematika tinggi pada pembelajaran konvensional lebih tinggi secara signifikan dibanding dengan peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis kelompok siswa yang berkemampuan awal matematika sedang dan rendah.

Informasi lain yang diperoleh adalah peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis kelompok siswa yang berkemampuan awal matematika sedang lebih tinggi secara signifikan daripada peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis kelompok siswa yang berkemampuan awal matematika rendah. Selanjutnya dapat dikatakan bahwa, peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa yang berkemampuan awal matematika tinggi pada pembelajaran konvensional lebih baik secara signifikan dibanding dengan peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis kelompok siswa yang berkemampuan awal matematika sedang dan rendah. Selain itu, peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis kelompok siswa yang berkemampuan awal matematika sedang lebih baik secara signifikan daripada peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis kelompok siswa yang berkemampuan awal matematika rendah.

Pembahasan Hasil Penelitian

a. Implementasi Pembelajaran Berbasis Masalah Dibandingkan dengan Pembelajaran Konvensional

Penelitian ini telah menghasilkan beberapa temuan berdasarkan implementasi pembelajaran berbasis masalah dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Pembelajaran Konvensional adalah pembelajaran yang biasa dilakukan oleh guru SMA dalam mengajarkan matematika selama ini. Keberhasilan pembelajaran konvensional ini sangat tergantung kepada kompetensi guru, seperti persiapan, pengetahuan, rasa percaya diri, antusiasme, dan kemampuan mengelola kelas dll (Sanjaya, 2008: 191). Guru menyajikan materi pelajaran dalam bentuk jadi. Artinya, guru lebih banyak berbicara

dalam hal menjelaskan materi pelajaran, memberikan contoh-contoh soal dan penyelesaiannya, serta memberikan ide atau gagasan secara langsung kepada siswa (Ibrahim, 2011). Sedangkan siswa cenderung menerima materi pelajaran kemudian menghafal materi tersebut dan mengerjakan soal-soal latihan yang sifatnya rutin.

Penelitian ini diperoleh kesimpulan bahwa pembelajaran berbasis masalah lebih baik secara signifikan dalam peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa dibanding dengan pembelajaran konvensional. Kemudian berkaitan dengan kenyataan bahwa pembelajaran berbasis masalah lebih baik dalam meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis, bukan berarti siswa telah menguasai dengan baik kompetensi-kompetensi dari kemampuan berpikir reflektif matematis. Pembelajaran berbasis masalah apabila diterapkan secara kontinu sedemikian sehingga menjadi bagian integral dari penerapan kurikulum, maka tidak menutup kemungkinan kompetensi-kompetensi tersebut dapat ditingkatkan secara optimal (Arends, 2008: 44; Amir, 2010: 21).

Ada dua hal utama dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran di dalam kelas eksperimen, yaitu penggunaan bahan ajar dan proses pelaksanaan pembelajaran berbasis masalah sesuai dengan kerangka pedagogis yang direncanakan dan tertuang dalam rencana pelaksanaan pembelajaran. Sesuai dengan karakteristik pembelajaran berbasis masalah, bahan ajar disajikan dalam bentuk masalah matematis disiapkan untuk memicu dan memacu terjadinya interaksi multiarah antarkomunitas sehingga tercipta iklim pembelajaran yang kondusif. Bahan ajar pada kelas eksperimen dirancang berupa masalah-masalah matematis yang kontekstual dan tidak terstruktur. Selanjutnya guru menyajikan rangkaian masalah matematis tersebut kepada siswa. Selain itu, untuk menarik perhatian dan minat siswa untuk tetap aktif dalam pembelajaran berbasis masalah yang bagi mereka adalah sesuatu yang baru, untuk itu bahan ajar yang dirancang guru memuat masalah-masalah yang (Ibrahim, 2011), (1) disesuaikan dengan kondisi siswa, dalam hal ini perlu dipertimbangkan pengetahuan siswa sebelumnya; (2) dikaitkan dengan materi yang akan dipelajari siswa; (3) masalah yang diberikan memiliki penyelesaian yang membutuhkan penjelasan, hal ini dimaksudkan untuk melatih kemampuan berpikir reflektif matematis siswa; (4) masalah yang diberikan dibuat menantang siswa, sehingga siswa dengan hal ini dapat menarik minat, perhatian,

dan motivasi siswa untuk selalu mengkonstruksi pengetahuan-pengetahuan yang telah dimilikinya untuk menyelesaikan permasalahan matematis baru.

Aktivitas pemecahan masalah memberikan kesempatan kepada siswa untuk memberi makna terhadap ide-ide baru, aktivitas mental ini menurut Piaget merupakan proses asimilasi dan akomodasi. Sedangkan pada saat siswa mendiskusikan idenya dengan lingkungan sosialnya menurut Vygotsky disebut interaksi. Dengan adanya interaksi antar siswa, diharapkan terjadi pertukaran pengalaman belajar yang berbeda sehingga sampai akhirnya aksi mental dalam diri siswa dapat terus terjadi, sehingga mampu menyelesaikan permasalahan tersebut. Vygotsky percaya bahwa interaksi sosial dengan teman lain memacu terbentuknya ide baru dan memperkaya perkembangan potensial siswa. Perkembangan potensial ini akan mencapai tahap maksimal apabila dalam kelompok diskusi tersebut guru melakukan intervensi secara proporsional dan terarah. Pemecahan masalah bukanlah hal yang mudah, dalam hal ini guru dituntut terampil menerapkan teknik scaffolding yaitu membantu kelompok secara tidak langsung menggunakan teknik bertanya dan teknik probing yang efektif, atau memberikan petunjuk (*hint*) seperlunya (Herman, 2007: 54). Bantuan yang diberikan guru kepada siswa ini tergantung kepada pengetahuan siap siswa (*prior knowledge*) dan guru mempertimbangkan berbagai alternatif solusi masalah yang berada dalam koridor pengetahuan siswa. Sehingga dengan adanya *Hypothetical Learning Trajectory* maka *trajectory of understanding* siswa dapat terjembatani. Teknik *scaffolding* dapat digunakan untuk memberikan stimulus lanjutan sehingga aksi mental yang diharapkan dapat terjadi dengan baik. Aktivitas seperti ini dapat terus berlanjut sampai siswa memiliki kemampuan untuk melakukan refleksi atas aksi-aksi mental yang dilakukan. Sehingga melalui tantangan dan bantuan atau scaffolding dari guru atau teman sejawat yang lebih mampu, siswa akan bergerak ke dalam *Zone of Proximal Development* (ZPD) dimana pembelajaran baru akan terjadi (Ibrahim dan Nur, 2000: 19).

Pada kelompok-kelompok diskusi kecil siswa yang terdiri 4-5 siswa dalam pembelajaran berbasis masalah, kemampuan kognitif antar siswa berbeda-beda. Sementara itu, kemampuan siswa dalam merespon ide, pendapat, ataupun bantuan yang diberikan guru ataupun teman, serta strategi dalam pemecahan masalah sangat berkaitan erat dengan kemampuan kognitifnya. Hal ini menuntut guru untuk lebih hati-hati dan cermat dalam memberikan bantuan sedemikian sehingga masing-masing siswa

mendapatkan bantuan ataupun pancingan menurut kerangka pedagogis yang telah direncanakan dan memperhatikan setiap perkembangan yang terjadi dalam diri siswa. Keberhasilan pembelajaran berbasis masalah tidak terlepas dari penggunaan bahan ajar berupa masalah-masalah yang diberikan pada siswa diawal pembelajaran, intervensi guru dengan memperhatikan setiap perkembangan yang terjadi dalam diri siswa, serta interaksi antara siswa dengan lingkungan belajarnya.

b. Kemampuan Berpikir reflektif Matematis

Kemampuan berpikir reflektif matematis adalah kemampuan mengidentifikasi apa yang sudah diketahui, menerapkan pengetahuan yang dimiliki dalam situasi-situasi yang lain, memodifikasi pemahaman berdasarkan informasi dan pengalaman-pengalaman baru yang terdiri dari tiga fase yaitu *Reacting*, *Comparing*, dan *Contemplating*. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh informasi bahwa, kemampuan berpikir reflektif matematis meningkat secara signifikan melalui pembelajaran berbasis masalah dan terdapat perbedaan peningkatan antar kelompok kemampuan awal matematika siswa. Lebih jauh lagi, siswa kelas eksperimen dari kelompok kemampuan awal matematika tinggi telah mampu menunjukkan kemampuan berpikir reflektif matematis lebih baik dibanding siswa kelas eksperimen dari kelompok kemampuan awal matematika sedang dan rendah. Demikian juga, siswa kelas eksperimen dari kelompok kemampuan awal matematika sedang telah mampu menunjukkan kemampuan berpikir reflektif matematis lebih baik dibanding siswa kelas eksperimen dari kelompok kemampuan awal matematika rendah. Hal ini dikarenakan pada sekolah menengah atas, hanya siswa-siswa yang berprestasi tinggi yang secara teratur mampu menggunakan pengetahuan apa yang telah ketahui untuk memperluas informasi baru ketika mereka membaca dan belajar (Ormrod, 2008: 377). Temuan ini dapat dipahami, bahwa intervensi guru pada siswa kelompok berkemampuan awal tinggi lebih sedikit dilakukan dibandingkan pada siswa berkemampuan awal sedang dan rendah, ini memberikan ruang yang lebih luas dan banyak untuk melakukan aktivitas mental secara mandiri. Karena melalui intervensi tersebut, siswa diarahkan agar memiliki kemampuan untuk melakukan refleksi atas sejumlah proses mental yang telah dilakukan sehingga siswa mampu merangkumnya (*encapsulate*) menjadi suatu obyek mental baru. Hal tersebut antara lain dapat dilakukan dengan meminta siswa untuk menjelaskan kinerja mereka melalui diskusi kelas.

Lebih dari itu, melalui intervensi, siswa dapat didorong untuk memiliki kemampuan menguraikan kembali (*de-encapsulate*) suatu obyek mental baru menjadi bagian-bagiannya (Suryadi, 2005). Hal ini dapat diimplementasikan dalam bentuk sajian argumentasi tentang obyek mental yang baru terbentuk melalui tanya jawab dalam diskusi kelas yang dilakukan. Tidak perlu cepat-cepat memberikan bantuan kepada siswa, bertujuan untuk perkembangan aktual siswa maksimal. Pada akhirnya peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa berkemampuan awal tinggi lebih baik dari pada siswa yang berkemampuan awal sedang dan rendah. Ini artinya, pembelajaran berbasis masalah dengan segala komponen pendukungnya telah mampu memfasilitasi siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis sesuai dengan potensinya masing-masing.

Secara umum dapat dikatakan bahwa siswa kelas eksperimen telah mampu menunjukkan peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis lebih baik dibandingkan dengan kelas konvensional. Berbagai alasan dapat dikemukakan untuk memperkuat hasil analisis tersebut. Menurut pandangan konstruktivisme tentang belajar, ketika individu dihadapkan dengan informasi baru, maka siswa tersebut akan menggunakan pengetahuan siap pakai dan pengalaman pribadi yang telah dimilikinya untuk memahami materi baru tersebut. Dalam proses memahami ini King (1994) dalam Herman, 2007: 53), individu dapat membuat inferensi tentang informasi baru tersebut, menarik perspektif dari beberapa aspek pada pengetahuan yang dimilikinya, mengelaborasi materi baru dengan menguraikannya secara rinci, dan menggenerasi hubungan antara materi baru dengan informasi yang telah ada dalam memori siswa. Aktivitas mental yang seperti inilah yang membantu siswa mereformulasi informasi baru atau merestrukturisasi pengetahuan yang telah dimilikinya menjadi suatu struktur kognitif yang lebih lengkap sehingga mencapai pemahaman yang mendalam. Berdasarkan uraian di atas, diperoleh kesimpulan bahwa penyebab peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa pada kelas eksperimen lebih baik dibanding siswa pada kelas kontrol adalah perbedaan pembelajaran yang digunakan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Namun demikian, terjadinya peningkatan yang lebih baik pada kelas eksperimen daripada kelas kontrol bukan berarti siswa pada kelas eksperimen telah menguasai dengan baik ketiga fase kemampuan berpikir reflektif matematis tersebut.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat dituliskan beberapa kesimpulan berikut.

- 1) Berkaitan dengan peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis berdasar pada faktor pembelajaran dan kemampuan awal matematika
 - a. Peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis masalah lebih baik secara signifikan dibanding dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.
 - b. Peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa yang berkemampuan awal matematika tinggi lebih baik dibanding siswa yang berkemampuan awal matematika sedang dan rendah dan peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa yang berkemampuan awal matematika sedang lebih baik dibanding siswa yang berkemampuan awal matematika rendah.
 - c. Pada kelompok siswa yang berkemampuan awal matematika tinggi, peningkatan kemampuan awal matematika siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis masalah lebih baik secara signifikan dibanding dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.
 - d. Pada kelompok siswa berkemampuan awal matematika sedang, peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis masalah lebih baik secara signifikan dibanding dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.
 - e. Pada kelompok siswa yang berkemampuan awal matematika rendah, peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis masalah lebih baik secara signifikan dibanding dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.
 - f. Pada pembelajaran berbasis masalah, peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa yang berkemampuan awal matematika tinggi lebih baik secara signifikan dibanding dengan siswa yang berkemampuan awal matematika sedang dan rendah. Selain itu, peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa yang berkemampuan awal matematika sedang lebih baik secara signifikan dibanding dengan siswa yang berkemampuan awal matematika rendah.

- g. Pada pembelajaran konvensional, peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa yang berkemampuan awal matematika tinggi lebih baik secara signifikan dibanding siswa yang berkemampuan awal matematika sedang dan rendah. Sementara itu, peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa yang berkemampuan awal matematika sedang lebih baik secara signifikan dibanding siswa yang berkemampuan awal matematika rendah.
- 2) Terdapat interaksi antara pembelajaran dan kemampuan awal matematika terhadap peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, M. T. 2010. Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based-Learning (Bagaimana Pendidik Memberdayakan Pemelajar di Era Pengetahuan). Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Arends, R. I. 2008. Learning To Teach. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Azwar, S. 2012. Penyusunan Skala Psikologi. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Budiyono. 2003. Metodologi Penelitian Pendidikan. Surakarta: Sebelas Maret University Press.
- Ghokhale, A.A. 1996. Effectiveness of Computer Simulation for Enhancing Higher Order Thinking. *Journal of Industrial Teacher Education*. 33, (4). 1-8.
- Herman, T. 2007. Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Siswa Sekolah Menengah Pertama, No. 1 Vol. 1 Januari. *Educationist*.
- Ibrahim. 2011. Peningkatan Kemampuan Komunikasi, Penalaran, dan Pemecahan Masalah Matematis serta Kecerdasan Emosional Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Siswa Sekolah Menengah Atas. Disertasi UPI. Bandung: Tidak Diterbitkan.
- Ibrahim dan Suparni. 2008. Strategi Pembelajaran Matematika. Yogyakarta: Bidang Akademik UIN Sunan Kalijaga
- Ibrahim, M & Nur, M. 2000. Pembelajaran Berdasarkan Masalah. Surabaya: UNESA Press
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. 2001. Adding it up. Helping Children Learn Mathematics. Washington, D. C.: National Academy Press.
- Ormrod, E.J. 2008. Psikologi Pendidikan. Jakarta: Erlangga

- Sabandar, J. 2009. Berpikir Reflektif. [Online]. Tersedia <http://math.sps.upi.edu/wp-content/uploads/2009/11/Berpikir-Reflektif.pdf>. Diakses [10 Maret 2011]
- Sanjaya, W. 2008. Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan. Jakarta: Kencana Prenada Media Grup
- Suryadi, D. 2008. Penggunaan Pendekatan Pembelajaran Tidak Langsung serta Pendekatan Gabungan Langsung dan Tidak Langsung dalam Rangka Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematik Tingkat Tinggi Siswa SLTP. Disertasi UPI. Bandung: Tidak Diterbitkan.
- Suherman, E. 2001. Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer. Bandung: JICA UPI
- Yahya, D. F. 2008. Penerapan Penekatan Open-Ended Dalam Pembelajaran Matematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Reflektif Siswa SMA. Skripsi UPI. Bandung: Tidak diterbitkan