

**Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Terbuka Pada Kemampuan
Representasi Beragam Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama
(Penelitian Eksperimen terhadap Siswa SMP di Subang)**

Mokhammad Ridwan Yudhanegara

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi berdasarkan laporan hasil *The Third International Mathematics and Science Study* bahwa kemampuan siswa Sekolah Menengah Pertama di Indonesia dalam merepresentasikan ide atau konsep matematis masih tergolong rendah. Penelitian ini menerapkan pembelajaran berbasis masalah terbuka, yaitu pembelajaran yang masalahnya memiliki alternatif ragam strategi penyelesaian namun tertuju dalam satu jawaban atau alternatif ragam strategi penyelesaian atau jawaban. Metode dalam penelitian ini adalah eksperimen dengan desain penelitian berbentuk *pretest-posttest-control group design*. Instrumen yang digunakan berupa tes representasi beragam matematis, dan non tes berupa angket, pedoman observasi, dan wawancara. Hasil dari pengolahan data gain ternormalisasi, dengan taraf signifikansi 0,05 kemampuan representasi beragam matematis siswa yang diberikan pembelajaran berbasis masalah terbuka lebih baik daripada yang siswa yang diberikan pembelajaran konvensional. Pada taraf signifikansi 0,05, kelompok siswa yang diberikan pembelajaran berbasis masalah terbuka menunjukkan adanya perbedaan peningkatan kemampuan representasi yang signifikan antara kelompok kemampuan pandai, sedang dan kurang. Ternyata kemampuan representasi kelompok kemampuan pandai lebih baik daripada kelompok sedang dan kelompok kurang. Berdasarkan hasil analisis data non tes diperoleh respon positif dari siswa mengenai pembelajaran berbasis masalah terbuka.

Kata Kunci: *Kemampuan Representasi Matematis Beragam, Pembelajaran Berbasis Masalah Terbuka*

Abstract

The research was motivated by reports of The Third International Mathematics and Science Study that the ability of secondary school students in Indonesia in representing mathematical ideas or concepts are still relatively low. This study applied an open problem-based learning, ie learning that the problem has a variety of alternative settlement strategies but focused in a variety of alternative strategies answer or resolution or answer. Method in this research is experimental research design shaped pretest-posttest control-group design. The instrument used a test of mathematical multiple representation and non-test in the form of questionnaires, observation, and interviews. The results of data processing gain normalized, with a significance level of 0.05 diverse mathematical representations ability students who are given an open problem-based learning is better than conventional learning students are given. At the 0.05 significance level, groups of students are given an open problem-based learning indicates a difference significant increase in the capability of representation between clever capability groups, mid and less. It turns out of representation capability of clever group is better than mid group and less group. Based on the analysis of the non-test obtained a positive response from students regarding the open problem-based learning.

Keywords: Capability of Mathematical Multiple Representation, Open Problem-Based Learning

Pendahuluan

Berdasarkan laporan hasil *The Third International Mathematics and Science Study* diketahui bahwa:

Kemampuan siswa Sekolah Menengah Pertama di Indonesia dalam merepresentasikan ide atau konsep matematik dalam materi pembagian dan bilangan, aljabar, geometri, representasi data, analisis dan peluang termasuk rendah. Contoh, ketika siswa Indonesia diminta untuk membuat persamaan dari tabel yang merepresentasikan hubungan antara dua variabel, ternyata kemampuan representasi siswa Indonesia adalah 27 % sedangkan kemampuan rata-rata internasional 45 % (Mudzakkir, 2006:6).

Seperti yang terjadi di SMP Negeri 1 Pagaden Subang, setelah dilakukan wawancara terhadap guru mata pelajaran matematika, ternyata kemampuan siswa dalam merepresentasikan masih tergolong rendah. Hal tersebut terbukti dengan hasil evaluasi siswa pada topik-topik yang berkaitan dengan representasi gambar dan persamaan.

Menurut Mudzakkir (2006), representasi tersebut terkadang diajarkan atau dipelajari hanya sebagai pelengkap dalam penyelesaian masalah matematika saja. Selain itu, kebanyakan guru hanya mengajarkan representasi sejenis saja. Misalnya, siswa hanya diminta untuk menyederhanakan pernyataan aljabar atau hanya membuat notasi matematis dari teks tertulis dengan cara penyelesaian diberikan oleh guru.

Disisi lain menurut Gagatsis dan Elia (2004), "*the problems were accompanied with or represented in different representational modes*". Meninjau pernyataan tersebut, bahwa setiap masalah bisa diselesaikan dengan cara menghadirkan representasi yang berbeda, sehingga antara masalah dan representasinya dalam hal ini sangat berkaitan.

Dalam hal ini diperlukan pembelajaran yang bisa menghadirkan masalah dan pemecahannya. Seperti yang dikemukakan oleh Maccini & Gagnon (dalam Guler & Ciltas, 2000) "*tradisional education focuses on operational calculations rather than on thinking and problem solving activities*". Menanggapi pernyataan tersebut, diperlukan pembelajaran yang didalamnya memuat aktivitas problem solving.

Menurut Yamin (2011:146), pembelajaran berbasis masalah merupakan salah satu model pembelajaran inovatif yang memberi kondisi belajar aktif kepada peserta didik dalam kondisi dunia nyata. Orientasi dari pembelajaran berbasis masalah adalah merangsang siswa untuk berlatih berpikir tingkat tinggi dan kreatif, berorientasi pada

masalah otentik sehingga bermakna dan penciptaan suasana belajar yang kondusif secara terbuka dan demokratis.

Dalam pembelajaran berbasis masalah, terdapat beberapa macam tipe masalah yang dipadukan, namun tipe masalah terbuka dianggap sangat cocok dalam pembelajaran berbasis masalah pada siswa sekolah menengah pertama (Permana, 2004: 15). Alasan lain adalah karena dengan masalah terbuka dapat diterapkan *problem solving* yang solusinya tidak tunggal dengan berbagai variasi strategi. Tipe masalah terbuka berorientasi pada proses bukan pada hasil semata. Proses ini meliputi strategi, metode dan cara menuntut siswa untuk kemampuan representasi matematik dalam memecahkan masalah.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan di atas, pembelajaran berbasis masalah terbuka dianggap bisa mengembangkan kemampuan representasi beragam matematis siswa, dan untuk itu dilakukan eksperimen melalui penelitian yang berjudul Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Terbuka pada Kemampuan Representasi Beragam Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama (Penelitian Eksperimen terhadap Siswa SMP di Subang).

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut (1) Untuk mengetahui pengaruh pembelajaran berbasis masalah terbuka terhadap kemampuan representasi beragam matematis siswa Sekolah Menengah Pertama, (2) Untuk mengetahui perbedaan kemampuan representasi matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran berbasis masalah terbuka dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional, (3) Untuk mengetahui pada kelompok mana pembelajaran berbasis masalah terbuka berhasil meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa Sekolah Menengah Pertama, (4) Untuk mengetahui respon atau sikap siswa terhadap pembelajaran matematika dengan model pembelajaran berbasis masalah terbuka.

Landasan Teori

Representasi Beragam Matematis

Menurut Goldin (1998:138), representasi adalah suatu konfigurasi. Secara umum, representasi adalah suatu konfigurasi yang dapat menyajikan suatu benda dengan suatu cara. Mudzakkir (2006:7) mengatakan bahwa untuk memelihara kemampuan mengeksplorasi model-model dalam konteks dunia nyata haruslah

menggunakan representasi beragam matematis atau *multiple representations*. Kemampuan representasi beragam matematis merupakan kemampuan menuangkan, menyatakan, menerjemahkan, mengungkapkan, atau membuat model dari ide-ide atau konsep matematika, diantaranya ke dalam bentuk matematis baru yang beragam. Beberapa bentuk representasi beragam matematis tersebut dapat berupa diagram, grafik, tabel, ekspresi atau notasi matematik serta menulis dengan bahasa sendiri.

Menurut NCTM (2000) "*representing involves translating a problem or an a new form, representing includes the translation of a diagram or physical model into symbol or words, representing is also used in translating or analyzing a verbal problem to make its meaning clear*". Pada dasarnya menurut NCTM (2000), ungkapan tersebut mempunyai makna bahwa proses representasi melibatkan penerjemahan masalah atau ide ke dalam bentuk baru, proses representasi termasuk pengubahan diagram atau model fisik ke dalam simbol-simbol atau kata-kata; dan proses representasi juga dapat digunakan dalam menterjemahkan atau menganalisis masalah verbal untuk membuat maknanya menjadi lebih jelas.

Sebagai gambaran sederhana dari representasi tersebut dapat ditunjukkan dalam contoh sebagai berikut: Jika diberikan konstruksi berupa persamaan $y = 2x + 1$; $x, y \in \mathbb{R}$, konstruksi berbeda dari persamaan tersebut dapat berupa tabel yang menghubungkan nilai-nilai dari variabel x dan variabel y , grafiknya dalam bidang Cartesius. Penafsiran makna persamaan tersebut dalam bisa berbentuk kata-kata, uraian situasi yang masalahnya dalam bentuk soal cerita, atau konstruksi lainnya yang memiliki makna sesuai dengan persamaan tersebut.

Seperti yang dikatakan oleh Heck & Ellermeijer (2010:24), "*in addition to the complementary roles of multiple representations, student learn that multiple representation can offer a source of referential accuracy by providing redundancy and that one representation can constrain interpretation of another*". Pernyataan tersebut intinya adalah suatu representasi dapat membatasi interpretasi lain, sehingga suatu permasalahan terfokus dengan baik.

Bila kita telaah dari uraian di atas, pengajaran yang melibatkan representasi dapat memacu guru dalam hal meningkatkan kemampuan mengajar. Melalui cara belajar dari representasi-representasi yang dihadirkan siswa ada proses pengembangan wawasan ilmu yang dimiliki. Padat sudut pandang yang lain, representasi yang dibuat oleh siswa memberi kesempatan kepada guru untuk mengetahui dan mengakses bagaimana siswa berpikir tentang matematika.

Beberapa bentuk operasional atau indikator representasi beragam matematis yang dikembangkan dalam penelitian ini disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1
Bentuk-Bentuk Operasional Representasi Beragam Matematis

No	Representasi	Bentuk-bentuk Operasional (Indikator)
1	Visual, berupa : diagram, grafik, atau tabel.	<ul style="list-style-type: none"> • Menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi ke representasi diagram, grafik, atau tabel. • Menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah
	Gambar.	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat gambar pola-pola geometri. • Membuat gambar bangun geometri untuk memperjelas masalah dan memfasilitasi penyelesaian.
2	Persamaan atau ekspresi matematis.	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat persamaan atau model matematis dari representasi lain yang diberikan. • Membuat konjektur dari suatu pola bilangan. • Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi matematis.
3	Kata-kata atau teks tertulis.	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat situasi masalah berdasarkan data atau representasi yang diberikan. • Menulis interpretasi dari suatu representasi. • Menulis langkah-langkah penyelesaian masalah matematis dengan kata-kata. • Menjawab soal dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis.

Sumber : Mudzakkir (2006 : 47)

Pembelajaran Berbasis Masalah Terbuka

Pembelajaran berbasis masalah secara mendasar mengubah pandangan proses belajar mengajar dari guru mengajar ke siswa belajar. Dalam pembelajaran berbasis masalah siswa dituntut untuk bekerja secara kooperatif dan menjadi bagian dari kelompok. Adapun menurut Permana (2004: 15) bahwa tipe masalah terbuka (*open-ended*) dianggap cocok dalam pembelajaran berbasis masalah karena dengan masalah terbuka diterapkan *problem solving* yang memiliki berbagai cara untuk mencari solusi dengan berbagai variasi solusi.

Shimada (dalam Mina, 2006 : 18) menyatakan bahwa pendekatan *open-ended* adalah pendekatan pembelajaran yang menyajikan suatu permasalahan yang memiliki lebih dari satu jawaban dan atau metoda penyelesaian. Menurut Shimada pendekatan ini memberi siswa kesempatan untuk memperoleh pengetahuan, pengalaman menemukan, mengenali dan memecahkan masalah dengan beberapa cara berbeda.

Adapun menurut Nohda (dalam Mina, 2006 : 18) menuturkan dengan jelas bahwa tujuan pembelajaran dengan *open-ended* ini adalah mendorong kegiatan kreatif dan pemikiran matematis siswa dalam memecahkan masalah matematika secara simultan. Dalam pelaksanaannya, siswa diminta untuk memecahkan masalah dengan membiarkan siswa mengembangkan cara berpikirnya dan menggunakan strategi penyelidikan masalah yang meyakinkan baginya. Pendekatan ini memberi keleluasaan kepada siswa untuk melakukan elaborasi lebih besar sehingga memungkinkan berkembang kemampuan berpikir matematisnya dan meningkatnya kreativitas setiap siswa.

Dalam pendekatan *open-ended*, mungkin disajikan soal tak lengkap, dan pembelajaran berlangsung dengan menggunakan banyak pendekatan atau cara yang tepat dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Jika dilihat dari pendapat–pendapat di atas, maka dapat dikatakan bahwa asumsi pendekatan *open-ended* ini lebih mengutamakan proses daripada hasil. Siswa dituntut untuk mengembangkan masalah.

Hal seperti yang dikemukakan di atas menjadi keterbukaan dalam *open-ended*. Adapun menurut Suherman, *dkk.*(2001 : 114), kegiatan matematis dan kegiatan siswa disebut terbuka jika memenuhi ketiga aspek, yaitu kegiatan siswa harus terbuka, kegiatan matematis adalah ragam berpikir, kegiatan siswa dan kegiatan matematis merupakan satu kesatuan.

Mina (2006 : 20) berpendapat bahwa jenis masalah yang digunakan dalam pembelajaran melalui pendekatan *open-ended* adalah masalah yang tidak rutin dan bersifat terbuka. Sedangkan dasar keterbukaan (*openness*) dapat diklasifikasikan menjadi tiga tipe, yakni: *process is open, end products are open*, dan *ways to develop are open* (Mina, 2006 : 20). Proses terbuka maksudnya adalah tipe soal yang diberikan mempunyai banyak cara penyelesaian yang benar; hasil akhir yang terbuka maksudnya adalah tipe soal yang diberikan mempunyai jawaban yang banyak; cara pengembangan lanjutannya terbuka adalah ketika siswa telah selesai menyelesaikan masalah awal dan mereka mencoba menyelesaikan masalah baru dengan mengubah kondisi dari masalah yang pertama (asli).

Setelah ditinjau mengenai proses terbuka seperti yang telah dipaparkan di atas, jawaban dari pertanyaan-pertanyaan terbuka dapat bermacam-macam dan tidak terduga. Pertanyaan terbuka menyebabkan siswa membuat hipotesis, perkiraan, mengemukakan pendapat, menilai, menunjukkan perasaannya dan menarik kesimpulan (Ruseffendi, 2006 : 256). Selain itu pertanyaan terbuka dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperoleh wawasan baru dalam pengetahuan mereka sehingga tidak terjadi kemonotonan dalam proses berpikirnya.

Pada bagian sebelumnya telah dipaparkan mengenai rangkaian kegiatan pembelajaran berbasis masalah terbuka. Dengan memperhatikan rangkaian kegiatan tersebut, terdapat paling sedikit dua teori belajar yang mendasarinya. Kedua teori belajar itu adalah teori belajar dari Piaget dan pandangan konstruktivismenya, teori belajar Vigotsky.

Piaget (dalam Slavin, 2009:36) mengemukakan bahwa pembelajaran lebih erpusat pada proses berpikir atau atau proses mental, dan bukan sekedar pada hasil, mengutamakan peran siswa dalam berinisiatif sendiri dan terlibat aktif dalam kegiatan belajar, memahami adanya perbedaan individu dalam aspek pengajuan perkembangan diantara para siswanya. Teori tersebut memandang pengetahuan yang dibangun dalam pikiran anak akibat dari interaksi secara aktif dengan lingkungan melalui proses asimilasi atau penyerapan setiap informasi baru ke dalam pikirannya dan proses akomodasi atau kemampuan menyusun kembali struktur pikirannya karena ada informasi yang baru diterimanya.

Dengan demikian teori Piaget ini erat kaitannya dengan model pembelajaran berbasis masalah terbuka. Jika dilihat dengan hubungan antara proses asimilasi dengan model ini, pertama siswa dihadapkan kepada suatu masalah yang tak lain masalah ini merupakan informasi baru yang masuk ke dalam pikiran siswa. Selanjutnya siswa melakukan proses akomodasi yaitu mereka dituntut untuk dapat menyusun informasi baru/masalah yang diajukan tersebut ke dalam pikirannya.

Vigotsky (dalam Slavin, 2009:37) mengatakan bahwa proses belajar akan terjadi dan berhasil jika bahan ajar yang mereka pelajari masih berada dalam jangkauan (lingkungan) mereka. Proses belajar tak lepas dari pengaruh lingkungan sekitarnya, hal ini disebabkan karena perkembangan intelektual seorang anak dipengaruhi oleh faktor sosial (lingkungan).

Teori Vigotsky juga memberikan penekanan *scaffolding*, yang berarti memberikan sejumlah besar bantuan berupa pertanyaan ketika terjadi kemacetan (kemandegan berpikir), kemudian mengurangi bantuan tersebut secara bertahap dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengambil alih tanggung jawab yang semakin besar segera setelah ia dapat melakukannya.

Dengan demikian model pembelajaran berbasis masalah terbuka ini mengikuti apa yang dikemukakan oleh Vygotsky yaitu pada tahapan memberi arahan, dorongan, dan membantu mereka pada saat terjadi kemandegan berpikir. Untuk proses selanjutnya ditekankan kepada keaktifan siswa. Sehingga pembelajaran tidak berpusat pada guru.

Metodologi

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimen dengan menggunakan desain bentuk *pretest-posttest-control group design* atau desain kelompok kontrol pretest-postes sesuai yang dikemukakan oleh Russefendi (2005:50). Adapun cara pemilihan kelompok dilakukan secara acak, agar data yang diperoleh merupakan data yang representatif.

Instrumen dalam penelitian ini meliputi tes kemampuan beragam representasi. Tes ini berbentuk soal uraian yang bersifat kontekstual dan *open-ended* agar dapat terlihat sistematisasi alur berpikir, kelengkapan, kejelasan dan kelogisan jawaban serta ketetapan representasinya.

Untuk mendukung penelitian, digunakan angket. Fungsinya untuk melihat respon siswa terhadap pembelajaran yang dilakukan, yang bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya keberhasilan dalam penelitian yang dilakukan. Dalam penelitian ini, angket hanya akan diberikan kepada kelompok eksperimen, pada kelompok pandai, sedang dan kurang.

Pedoman observasi juga dilibatkan dalam rangka pengumpulan data dalam penelitian ini. Observasi yang akan digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis dengan tujuan agar terjadi pengamatan silang antara guru dan siswa yaitu observasi terhadap aktivitas atau kinerja guru dan observasi terhadap aktivitas belajar siswa. Tujuan observasi ini adalah untuk menginventarisasi data mengenai sikap siswa dalam belajarnya, sikap guru, serta interaksi antara guru dengan siswa dan siswa dengan siswa selama proses pembelajaran berlangsung, sehingga diharapkan hal-hal yang tidak teramati oleh peneliti dapat ditemukan.

Untuk melengkapi penelitian ini pengumpulan data juga ditambah dengan pedoman wawancara. Wawancara akan dilakukan pada kelompok eksperimen, respondennya adalah beberapa wakil dari kelompok pandai, sedang dan kurang. Tujuan wawancara ini adalah untuk mengumpulkan data yang bila dengan cara angket belum bisa terungkap atau belum jelas, atau barangkali pada diri responden ada sesuatu yang penting yang karena sesuatu hal belum/ tidak ditemukan.

Penelitian ini mengambil dua kelas sebagai sampel dari populasi. Pemilihan subjek sampel dilakukan secara acak dengan teknik pengundian kelas, tujuannya adalah supaya data yang dihasilkan bersifat representatif. Adapun sampel yang didapat adalah kelas VIII G SMP Negeri 1 Pagaden sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII H SMP Negeri 1 Pagaden sebagai kelas kontrol.

Pengolahan terhadap data kuantitatif dan data kualitatif melalui langkah-langkah yang telah ditentukan. Analisis data ini bertujuan untuk menjawab hipotesis yang dalam penelitian. Pengolahan data kuantitatif dilakukan dengan menggunakan uji statistik terhadap hasil data pretes dan gain ternormalisasi dari kelas eksperimen dan kelas kontrol melalui Uji Normalitas, Uji Homogenitas, uji-*t*, uji-*t'*, uji *Mann-Whitney* dan uji *komparasi menggunakan uji Tukey*. Sedangkan pengolahan data non-tes dengan cara mendeskripsikan dari berdasarkan persentase data.

Pembahasan dan Hasil Penelitian

Pembahasan Data Kualitatif

Skor instrumen tes diolah dengan menggunakan bantuan *software SPSS versi 16 for Windows*. Hasilnya tertera dalam tabel, dan kemudian dianalisis. Taraf signifikansi yang digunakan dalam setiap uji adalah sebesar 5% (0,05).

Tabel 2

Output Perbedaan Dua Rerata Gain Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Independent Samples Test								
		t-test for Equality of Means						
		t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
							Lower	Upper
Nilai	Equal variances assumed	4.746	58	.000	.21967	.04629	.12701	.31232

Dari analisis data gain ternormalisasi kelas eksperimen dan kelas kontrol, sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan bersifat homogen. Sehingga pada uji statistik perbedaan dua rerata populasi digunakan uji non-parametrik dengan menggunakan uji *t*. Hasil pengujian rerata tersebut diperoleh nilai *signifikansi* sebesar kurang dari 0,05, maka berdasarkan kriteria pengujiannya H_0 ditolak.

Tabel 3

Output Uji Perbedaan Rerata Gain Kelompok Pada Kelas Eksperimen

Independent Samples Test								
		t-test for Equality of Means						
		t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
							Lower	Upper
nilai	Equal variances not assumed <i>pandai - sedang</i>	4.389	17.031	.000	.17600	.04010	.09141	.26059
	Equal variances not assumed <i>pandai-kurang</i>	5.840	15.534	.000	.33600	.05753	.21374	.45826
	Equal variances not assumed <i>sedang-kurang</i>	2.958	13.450	.011	.16000	.05410	.04353	.27647

Tabel 4
Output Uji Komparasi Kelompok Pada Kelas Eksperimen

Nilai					
	Kelas	N	Subset for alpha = 0.05		
			1	2	3
Tukey HSD ^a	Kurang	10	.4410		
	Sedang	10		.6010	
	Pandai	10			.7770
	Sig.		1.000	1.000	1.000
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.					
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10.000.					

Berdasarkan Tabel 3 dan Tabel 4 terlihat spesifik tentang kemampuan representasi beragam matematis siswa yang lebih unggul dengan pembelajaran berbasis masalah terbuka, selanjutnya dilakukan analisis gain ternormalisasi kelompok pada kelas eksperimen. Berdasarkan analisis gain kelompok pandai, kelompok sedang dan kelompok kurang pada kelas eksperimen, sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan data yang diperoleh bersifat tidak homogen. Sehingga untuk melihat perbedaan rerata kemampuan representasi matematis dilakukan uji t' . Hasil pengujian rerata ketiga kelompok pandai, kelompok sedang, dan kelompok kurang tersebut diperoleh *signifikansi* kurang dari 0,05, maka berdasarkan kriteria pengujiannya H_0 ditolak. Hal ini menunjukkan terdapat sedikitnya satu perbedaan rerata peningkatan kemampuan representasi beragam matematis kelompok pandai, kelompok sedang dan kelompok kurang pada kelas eksperimen. Dengan menggunakan uji *Tukey* sebagai alternatif uji komparasi antar kelompok pada kelas eksperimen, pada taraf signifikansi 0,05, hasilnya diperoleh bahwa kemampuan representasi beragam matematis kelompok pandai lebih unggul dari kelompok lain.

Analisis Data Kualitatif

Pembahasan Data Angket

Data angket disajikan dalam bentuk tabel. Kemudian dianalisis dan diinterpretasikan berdasarkan persentase jawaban.

Tabel 5
Pilihan Bentuk Pembelajaran Matematika di Kelas

Jawaban Siswa	Persentasi Kelompok (%)		
	Pandai	Sedang	Kurang
membuat saya merasa senang dan tertarik terhadap pelajaran matematika	20	40	30
membuat saya lebih termotivasi untuk belajar	50	50	20
menuntut saya berpikir kreatif	50	50	50
saya dituntut untuk menemukan konsep sendiri (melalui diskusi kelompok)	60	50	70
membuat saya merasa kesulitan belajar matematika	10	20	20
membuat kemampuan matematika saya semakin berkembang	60	20	20
membuat saya berpikir sistematis dan logis	50	50	40
membuat saya lebih berani dalam mengemukakan pendapat	60	40	50
pemahaman konsep matematika semakin baik	30	50	50
siswa lebih aktif dibandingkan dengan guru	50	30	50

Tabel 6
Pemberian Bahan Ajar di Kelas

Jawaban Siswa	Persentasi Kelompok (%)		
	Pandai	Sedang	Kurang
memudahkan saya dalam memahami konsep teorema Pythagoras	50	50	40
membuat saya semangat dalam mempelajari materi teorema Pythagoras	40	20	50
sangat sulit dan belum peroleh saya sebelumnya, sehingga membuat saya buntu dalam menemukan ide	10	10	30
memberikan kesempatan kepada saya lebih aktif untuk belajar	80	50	50
dapat meningkatkan kemampuan saya dalam menuangkan pendapat, ide atau konsep	60	50	50
membuat saya lebih aktif untuk belajar dan menemukan konsep sendiri	80	40	30

Tabel 7
Pribadi Guru yang Diinginkan Siswa

Jawaban Siswa	Persentasi Kelompok (%)		
	Pandai	Sedang	Kurang
membimbing dan mengarahkan selama pembelajaran berlangsung	70	50	70

memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar sendiri	20	10	20
memberikan kesempatan kepada siswa untuk berdiskusi dengan teman kelompok	60	50	50
memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengungkapkan pendapat	40	50	40
membantu siswa dalam memahami materi teorema Pythagoras	70	90	80
memotivasi siswa selama proses pembelajaran berlangsung	50	50	20

Berdasarkan persentase angket dapat diperoleh kesimpulan kesimpulan umum, dipersentasekan jumlah pernyataan positif dari pilihan bentuk pembelajaran dikelas sebesar 44%, dari pernyataan positif pemberian bahan ajar di kelas sebesar 49%, dan dari pernyataan positif pribadi guru yang diinginkan siswa sebesar 56%. Diperoleh rerata 50% respon positif terhadap pembelajaran berbasis masalah terbuka.

Pembahasan Pedoman Observasi

Penilaian diambil sesuai konteks, dengan cara memberikan tanda ceklis (√) pada kolom 5 bila sangat baik, pada kolom 4 bila baik, pada kolom 3 bila cukup baik, pada kolom 2 bila buruk, pada kolom 1 bila sangat buruk. Data hasil observasi terhadap aktivitas guru dan siswa selama pembelajaran tersebut dalam penelitian menggunakan pedoman observasi. Sedangkan rekapitulasi hasil observernya disajikan pada Tabel 8 dan Tabel 9.

Tabel 8
Penilaian Aktivitas Guru Pada Tiap Observasi

Aktivitas Guru	Penilaian Tiap Observasi			
	I	II	III	IV
Pengantar dimulainya pelajaran	3	3	3	4
Pemberian apersepsi dan motivasi	3	4	4	4
Ketepatan menggunakan lembar kerja	4	4	5	5
Ketepatan menggunakan metode/ teknik mengajar	3	3	3	5
Pengajuan pertanyaan terarah (jawabannya pasti)	3	4	4	5
Pengajuan pertanyaan tidak terarah (terbuka)	3	4	4	4
Melakukan konkretisasi ide siswa (memperjelas ide siswa)	4	4	4	4
Memberikan kesempatan pada siswa untuk belajar sendiri	3	3	3	4

Memberikan kesempatan pada siswa untuk berdiskusi dengan teman dalam kelompok	3	3	3	4
Memberikan waktu tunggu pada siswa untuk mengajukan solusi	3	3	3	3
Memberikan kebebasan kepada siswa untuk mengemukakan pendapat, jawaban, alasan maupun kesimpulan	3	3	3	3
Menciptakan suasana siswa yang bebas terbuka untuk membagi dan mengeluarkan ide	3	3	3	4
Membantu siswa dalam merangkum atau membuat kesimpulan dari diskusi yang dilakukan	5	5	5	5
Menutup pembelajaran	3	3	3	4
Memberikan latihan (evaluasi)	4	4	4	5
Rerata Penilaian	3,33	3,53	3,60	4,20

Tabel 9
Penilaian Aktivitas Siswa Pada Tiap Observasi

Aktivitas Siswa	Penilaian Tiap Observasi			
	I	II	III	IV
Memperhatikan penjelasan guru	4	4	4	4
Membaca buku sumber	3	4	4	4
Membaca petunjuk LKS	4	4	4	4
Mengerjakan LKS	4	4	4	4
Berdiskusi dalam kelompok kecil	4	4	4	4
Berdiskusi/ bertanya antara siswa dengan guru	3	3	4	4
Aktif menyampaikan berbagai ide selama pembelajaran	3	3	3	3
Menemukan konsep sendiri (melalui diskusi kelompok)	3	4	4	4
Mengerjakan soal latihan	3	3	3	4
Menyampaikan konsep matematika dengan bahasa siswa sendiri (parafrase)	3	3	3	3
Siswa menemukan beragam cara atau ragam jawaban dalam penyelesaian masalah	3	3	3	3
Mempresentasikan hasil diskusi	3	3	3	3
Rerata Penilaian	3,33	3,50	3,58	3,66

Diperoleh data hasil observasi terhadap aktivitas guru dan siswa pada kelas eksperimen, berdasarkan penilaian observer ada beberapa hal berkaitan dengan aktivitas guru (peneliti) dalam melaksanakan pembelajaran berbasis masalah terbuka yang masih memerlukan perbaikan peneliti. Banyak faktor diantaranya yang menyebabkan kurang

lancarnya proses pembelajaran, yaitu aktivitas siswa yang pada umumnya belum memahami dengan baik akan tuntutan dari pembelajaran berbasis masalah terbuka, hal ini sangat wajar karena pembelajaran berbasis masalah terbuka ini merupakan sesuatu yang baru bagi mereka. Untuk mengambil kesimpulan umum, dipersentasekan jumlah pernyataan positif dari penilaian aktivitas guru pada tiap observasi dengan rerata sebesar 4,20, dan dari pernyataan positif penilaian aktivitas siswa pada tiap observasi dengan rerata sebesar 3,66. Diperoleh rerata keseluruhan 3,57 respon positif terhadap pembelajaran berbasis masalah terbuka.

Pembahasan Wawancara

Tabel 4.10

Pendapat Siswa Terhadap Pembelajaran Berbasis Masalah Terbuka

Pertanyaan	Kesimpulan Pendapat Siswa
Bagaimana pendapatmu mengenai pembelajaran berbasis masalah terbuka yang telah dilakukan?	Respon positif siswa menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah terbuka sangat menarik dan cocok diterapkan pada materi teorema Pythagoras karena dapat meningkatkan kemampuan mengemukakan pendapat, ide, atau konsep yang dihadirkan (representasi) siswa dalam memecahkan masalah. Selain itu dapat membuat siswa aktif dalam belajar. Respon negatif siswa pembelajaran yang telah diikuti terlalu panjang langkahnya dan membutuhkan waktu yang cukup lama untuk memahami konsep karena siswa dituntut menemukan konsep sendiri
Apakah proses pembelajaran seperti ini dapat mempermudah kamu dalam memahami matematika, atau justru membingungkan?	Mereka berpendapat bahwa waktu pertama memang membingungkan tapi lambat laun pemahaman matematisa dapat diterima dengan baik
Apakah pembelajaran berbasis masalah terbuka memberikan kebebasan untuk menemukan banyak cara penyelesaian atau banyak jawaban?	Mereka berpendapat bahwa terkadang soal memiliki banyak cara penyelesaiannya, terkadang banyak jawaban.
Apakah kamu senang dengan pembelajaran berbasis masalah terbuka?	Mereka berpendapat dengan pembelajaran berbasis masalah terbuka dapat membuka komunikasi antar teman, sehingga menyenangkan.

Apakah soal/ permasalahan yang diberikan membuat kamu lebih logis dalam berfikir?	Pendapat mereka adalah lembar kerja siswa yang diberikan membuat siswa lebih logis berpikir dalam mengerjakan soal.
---	---

Diperoleh analisis data hasil wawancara, dari beberapa orang siswa yang diwawancarai, menurut mereka pembelajaran berbasis masalah terbuka itu menyenangkan, dapat membuat siswa lebih aktif dalam belajar karena siswa diberi kesempatan untuk berdiskusi kelompok, bertanya dan mengemukakan pendapat, sehingga diharapkan memperoleh kemampuan representasi matematis yang optimal. Walaupun demikian, adapula yang memberikan respon negatif seperti pembelajaran yang kurang efektif karena memerlukan waktu relatif lebih lama dan masih saja ada siswa yang tidak aktif dalam kelompoknya untuk berdiskusi menyelesaikan instrumen yang diberikan. Terungkap pula bahwa pada umumnya siswa mengalami kesulitan di awal pembelajaran ini berlangsung, karena pembelajaran berbasis masalah terbuka merupakan sesuatu yang baru bagi mereka. Selain itu karakteristik soal yang memiliki banyak cara penyelesaian dan terkadang banyak jawaban membuat siswa bingung menentukan langkah. Namun demikian, setelah pembelajaran berlangsung beberapa kali, siswa mulai memahami tuntutan dari pembelajaran dan dapat mengikutinya dengan baik. Sehingga aktivitas guru maupun siswa berjalan memenuhi kriteria pembelajaran berbasis masalah terbuka.

Hasil Penelitian

Dari pembahasan di atas, diperoleh hasil-hasil penelitian sebagai berikut:

1. Berdasarkan data gain ternormalisasi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, dari hasil pengujian rerata diperoleh nilai *signifikansi* kurang dari 0,05, berdasarkan kriteria pengujiannya H_0 ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan representasi beragam matematis siswa yang diberikan pembelajaran berbasis masalah terbuka lebih baik daripada siswa yang diberikan pembelajaran konvensional.
2. Berdasarkan analisis gain kelompok pandai, kelompok sedang dan kelompok kurang pada kelas eksperimen, hasil pengujian rerata ketiga kelompok, diperoleh *signifikansi* sebesar kurang dari 0,05, maka berdasarkan kriteria pengujiannya H_0

ditolak. Hal ini menunjukkan terdapat paling sedikit ada satu perbedaan rerata peningkatan kemampuan representasi beragam matematis kelompok pandai, kelompok sedang dan kelompok kurang pada kelas eksperimen. Dari Hasil uji *Tukey* sebagai alternatif uji komparasi antar kelompok pada kelas eksperimen, pada taraf signifikansi 0,05 hasilnya diperoleh bahwa kemampuan representasi beragam matematis kelompok pandai lebih unggul dari kelompok sedang dan kelompok kurang. Maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis masalah terbuka lebih tepat diberika kepada siswa kelompok pandai.

3. Berdasarkan analisis dan pembahasan data hasil angket, secara umum 50% siswa kelas eksperimen yang menjadi subjek dalam penelitian ini mempunyai sikap positif terhadap matematika dan pembelajarannya.
4. Berdasarkan analisis data hasil observasi terhadap aktivitas guru dan siswa, ternyata terdapat respon positif dengan angka 3,57 yang artinya mendekati baik.
5. Berdasarkan analisis data hasil wawancara, dari beberapa orang siswa yang diwawancarai dari kelompok pandai, kelompok sedang, dan kelompok kurang, diperoleh hasil bahwa siswa memberikan respon positif terhadap penerapan pembelajaran matematika berbasis masalah terbuka di kelas.

Kesimpulan dan Rekomendasi

Kesimpulan

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut: (1) Pembelajaran berbasis masalah terbuka lebih berpengaruh positif terhadap kemampuan representasi beragam matematis siswa Sekolah Menengah Pertama daripada pembelajaran konvensional. (2) Pada taraf signifikansi 0,05, dengan nilai signifikansi 0,000, dapat diambil kesimpulan bahwa kemampuan representasi beragam matematis siswa yang diberikan pembelajaran berbasis masalah terbuka lebih baik daripada siswa yang diberikan pembelajaran konvensional. (3) Pada hasil uji komparasi, kelompok berkemampuan pandai memperoleh rerata tertinggi sebesar 0,7770, sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis masalah terbuka lebih baik diterapkan kepada siswa Sekolah Menengah Pertama pada kelompok berkemampuan pandai. (4) Respon positif siswa secara umum sebesar 50% (setengahnya) terhadap model

pembelajaran berbasis masalah terbuka. Respon positif juga muncul dengan angka 3,57 yang artinya hampir mendekati baik terhadap pembelajaran berbasis masalah terbuka.

Rekomendasi

Berdasarkan pada hasil penelitian dan kesimpulan mengenai pembelajaran berbasis masalah terbuka, maka dapat direkomendasikan beberapa hal berikut ini:

1. Penelitian yang dilakukan sifatnya masih sangat terbatas, baik dari subjek penelitian maupun materi (pokok bahasan). Karena pembelajaran berbasis masalah terbuka ini memerlukan pengaturan waktu yang tidak sedikit, maka dalam pelaksanaan penelitian ini tidak sepenuhnya sesuai dengan yang semestinya. Namun proses pembelajaran ini umumnya sudah berlangsung baik. Untuk itu direkomendasikan bagi yang tertarik meneliti lanjut mengenai pengaruh pembelajaran berbasis masalah terbuka, diharapkan meneliti terhadap jenjang yang berbeda dengan periode penelitian yang dapat mencukupi.
2. Bagi guru diharapkan dapat menerapkan pembelajaran berbasis masalah terbuka sebagai alternatif pembelajaran matematika di kelas dalam upaya meningkatkan kemampuan representasi beragam matematis siswa.

Daftar Pustaka

- Gagatsis, A and Elia, I. (2004). "The Effects of Different Modes of Representation on Mthematical Problem Solving". *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Vol 2 pp 447-454.
- Goldin, G.A. (1998). Representational system, learning, and problem solving in mathematics. *Journal of Mathematical Behavior*. 17(2), 137-165.
- Guler, G and Ciltas, A. (2011). "The Visual Representation Usage Levels of Mathematics Teachers and Students in Solving Verbal Problems". *International Journal of Humanities and Social Science*. Vol. 1, (11) 145-154.
- Heck, A and Ellermeijer, T. (2010). "Mathematics Assistants: Meeting the Needs of Secondary School Physics Education". *Acta Didactica Napocensia*. Vol. 3, (2) 18-34.
- Mina, E. (2006). *Pengaruh Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Open-Ended Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika Siswa SMA Bandung*. Tesis pada Pasca Sarjana UPI Bandung: tidak diterbitkan.

- Mudzakkir, H.S. (2006). *Strategi Think-Talk-Write Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematik Beragam Siswa SMP*. Tesis pada Pasca Sarjana UPI Bandung: tidak diterbitkan.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards with The Learning From Assesment Materials*. Virginia: The Nation Council of Teachers of Mathematic. Inc.
- Permana, Y. (2004). *Mengembangkan Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematika Siswa SMA Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*. Tesis pada Pasca Sarjana UPI Bandung: tidak diterbitkan.
- Ruseffendi, E.T. (2006). *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika Untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: PT Tarsito.
- _____. (2005). *Dasar-Dasar Penelitian Pendidikan & Bidang Non-Eksakta Lainnya*. Bandung: PT Tarsito.
- Slavin, R.E. (2009). *Cooperative Learning Teori, Riset dan Praktik*. Bandung: Penerbit Nusa Media.
- Suherman, E. (2003). *Evaluasi Pembelajaran Matematika*. Bandung: JICA-UPI Bandung.
- Yamin, M. (2011). *Paradigma Baru Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada (GP) Press.

RIWAYAT HIDUP



Nama : **Mokhammad Ridwan Yudhanegara**
Tempat, tanggal lahir : Bandung, 2 Oktober 1986
Nomor Telepon : 0260-451236/ 0817228396
Alamat e-mail : *mridwan.yudhanegara@gmail.com*
Blog : *<http://mridwanyudhanegara.blogspot.com>*
Alamat : Kp. Haramay RT 014/07, Ds. Neglasari, Kecamatan Pagaden,
Kabupaten Subang, Kode Pos 41252

Riwayat Pendidikan :

1. TK Wahid Hasyim, Batang, Jawa Tengah 1992-1993
2. SD Negeri Banjiran, Batang, Jawa Tengah 1993-1999
3. SMP Negeri 1 Pagaden, Subang, Jawa Barat 1999-2002
4. SMA Negeri 3 Subang, Subang, Jawa Barat 2002-2005
5. STKIP Subang, Subang, Jawa Barat 2006- 2010
6. Universitas Pasundan, Bandung, Jawa Barat 2011- 2013.

....Terima Kasih