

PENINGKATAN KEMAMPUAN PENALARAN DAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SMP MELALUI MODEL *RECIPROCAL TEACHING*

Yati Anggraeni (nenkanggra@yahoo.co.id)
Alumni Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia

Turmudi (turmudi_ah@yahoo.com)
Universitas Pendidikan Indonesia

Abstract: This study examines the improvement of mathematical reasoning ability and communication between students who have learned using a model of reciprocal teaching (experimental group) and the students who received conventional teaching approach (control group). The population in this study were all students in the junior secondary school, grade VII in Cianjur, in the academic year of 2011/2012 and the subject of study is a junior secondary class who represents the school level using purposive sampling technique and quasi-experimental pretest-posttest design without any random group. The study findings showed: (1) there are differences in communication enhancement and mathematical reasoning abilities of students between the experimental and control group as a whole, and (2) there is a significant interaction between learning category with early mathematical ability of students to the improvement of mathematical reasoning abilities but there is no interaction significantly to improvement of students' mathematical communication ability.

Key words: reciprocal teaching, mathematical reasoning, mathematical communication.

Abstrak: Penelitian ini mengkaji peningkatan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis antara siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan model *reciprocal teaching* (eksperimen) dengan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional (kontrol). Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa SMP kelas VII di Cianjur pada tahun ajaran 2011/2012 dan dengan subjek penelitian adalah satu SMP yang mewakili sekolah level sedang dengan teknik pengambilan sampel *purposive sampling* serta menggunakan metode kuasi eksperimen desain *pretest-posttest* kelompok tanpa acak. Temuan penelitian adalah: (1) terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol secara keseluruhan; dan (2) terdapat interaksi yang signifikan antara pembelajaran dengan kategori kemampuan awal matematis siswa terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis tetapi tidak terdapat interaksi yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis.

Kata kunci: reciprocal teaching, penalaran matematis, komunikasi matematis.

¹⁾ Alumni Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia (UPI)

²⁾ Dosen Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia (UPI)

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang mempunyai peranan penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Penguasaan materi matematika menjadi suatu keharusan dalam pemetaan nalar siswa dan pengambilan keputusan dalam menyelesaikan permasalahan di masa sekarang ini. Jika siswa kurang menggunakan nalar dalam menyelesaikan masalah, maka akan gagal menguasai matematika dengan baik (Wahyudin, 1999). Oleh karena itu, pembelajaran matematika di sekolah harus dapat

mengembangkan potensi yang dimiliki siswa, sehingga mereka dapat menyelesaikan masalah dan menguasai matematika dengan benar.

Sumarmo (2004) mengatakan pendidikan matematika pada hakekatnya memiliki dua arah pengembangan yaitu pengembangan masa kini dan masa datang. Pada masa kini pembelajaran matematika mengarah pada pemahaman matematis siswa dan disiplin ilmu lainnya dalam menyelesaikan masalah ketika mereka masih duduk dibangku sekolah. Sedangkan pengembangan masa datang mempunyai arti lebih luas yaitu memberikan kemampuan nalar yang logis, sistematis, kritis dan cermat serta berpikir obyektif dan terbuka dalam menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari serta menghadapi masa depan. Dengan demikian pembelajaran matematika hendaknya mengembangkan proses dan keterampilan berpikir siswa. Hal yang sama diungkapkan oleh Soejadi (2004) bahwa pendidikan matematika memiliki dua tujuan besar yaitu; (1) tujuan yang bersifat formal dan (2) tujuan yang bersifat material. Tujuan yang bersifat formal memberi tekanan pada penataan nalar siswa serta pembentukan karakter siswa dan tujuan yang bersifat material yaitu memberi tekanan pada penerapan matematika serta kemampuan memecahkan masalah matematika. Di samping itu, siswa diharapkan dapat menggunakan matematika maupun pola pikir matematika dalam menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari.

Depdiknas (2006) menyatakan tujuan pembelajaran matematika diantaranya adalah agar siswa memiliki kemampuan sebagai berikut: (1) memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan sebagai antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah; (2) menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika; (3) memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh; (4) mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah; (5) memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah. Demikian pula halnya tujuan yang diharapkan dalam pembelajaran matematika oleh *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) (2000), yang menetapkan standar-standar kemampuan matematis yang harus dimiliki oleh siswa, seperti kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), kemampuan komunikasi (*communication*), kemampuan koneksi (*connection*), kemampuan penalaran (*reasoning*), dan kemampuan representasi (*representation*). Berdasarkan uraian di atas, kemampuan penalaran dan komunikasi matematis termuat dalam standar kemampuan menurut Depdiknas dan NCTM, sehingga kemampuan penalaran dan komunikasi merupakan dua kemampuan penting yang harus dikembangkan dalam pembelajaran matematika.

Pentingnya kemampuan penalaran matematis dapat terlihat dalam standar penalaran yang ditetapkan oleh NCTM (2000) yang merekomendasikan bahwa tujuan pembelajaran penalaran pada kelas 6-8 adalah agar siswa dapat: (1) menguji pola dan struktur untuk mendeteksi keteraturan; (2) merumuskan generalisasi dan konjektur hasil observasi keteraturan; (3) mengevaluasi konjektur; dan (4) membuat dan mengevaluasi argumen matematika. Selain itu pentingnya penalaran diungkapkan pula oleh Depdiknas (2002) bahwa “Materi matematika dan penalaran matematika merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan, yaitu materi matematika dipahami melalui penalaran dan penalaran dipahami dan dilatihkan melalui belajar materi matematika”. Sejalan dengan hal tersebut, Shadiq (2007) berpendapat bahwa seni bernalar sangat dibutuhkan di setiap segi dan sisi kehidupan ini agar setiap warga bangsa dapat menunjukkan dan menganalisis setiap masalah yang muncul secara jernih, dapat memecahkan masalah dengan tepat, serta dapat mengemukakan pendapat maupun idenya serta runtut dan logis. Sedangkan menurut Ross (Rochmad, 2008)

menyatakan bahwa salah satu tujuan terpenting dari pembelajaran matematika adalah mengajarkan siswa penalaran logika. Bila kemampuan bernalar tidak dikembangkan pada siswa, maka bagi siswa matematika hanya akan menjadi materi yang mengikuti serangkaian prosedur dan meniru contoh-contoh tanpa mengetahui maknanya (Rochmad, 2008). Hal yang sama dikemukakan oleh Tinggih (Suherman, 2001) bahwa matematika adalah ilmu pengetahuan yang dapat diperoleh dengan bernalar.

Berdasarkan uraian tersebut, kemampuan penalaran matematis diperlukan oleh siswa agar siswa dapat menguasai konsep matematika dengan benar dan dapat menganalisis masalah yang timbul sehingga dapat mempermudah dalam menyelesaikan masalah matematika maupun masalah dalam kehidupan sehari-hari. Dengan penalaran seseorang akan sangat tajam dalam berpikir dan akurat dalam mengambil keputusan. Selanjutnya Baroody (Juariah, 2008) mengungkapkan ada empat alasan, mengapa penalaran penting untuk matematika dan kehidupan sehari-hari, yaitu:

1. *The reasoning needed to do mathematic* artinya penalaran diperlukan untuk mengerjakan matematika. Ini berarti penalaran berperan penting dalam pengembangan dan aplikasi matematika.
2. *The need for reasoning in school mathematics* artinya penalaran dibutuhkan dalam pelajaran matematika di sekolah. Hal ini jelas terlihat bahwa untuk menguasai konsep matematika dengan benar diperlukan penalaran dalam pembelajaran matematika
3. *Reasoning involved in other content areas*. Artinya keterampilan-keterampilan penalaran dapat diterapkan pada ilmu-ilmu lainnya. Hal ini berarti bahwa penalaran dapat menunjang dalam pengembangan ilmu lainnya.
4. *Reasoning for everyday life*. Artinya penalaran berguna untuk kehidupan sehari-hari. Ini berarti penalaran berguna untuk mengatasi masalah kehidupan sehari-hari.

Selain kemampuan penalaran, kemampuan komunikasi matematis siswa pun penting untuk dikembangkan dalam proses pembelajaran. Pentingnya kemampuan komunikasi matematis dapat dilihat dari standar kemampuan komunikasi yang ditetapkan oleh NCTM. NCTM (2000) menetapkan bahwa standar kemampuan komunikasi matematis ditingkat sekolah dasar dan menengah adalah siswa harus mampu: (1) mengorganisasikan dan mengkonsolidasikan pemikiran matematis mereka melalui komunikasi; (2) mengkomunikasikan (menyampaikan) pemikiran matematis mereka secara jelas dan terarah kepada teman, guru dan orang lain; (3) menganalisis dan mengevaluasi pemikiran matematis dan strategi yang dibuat orang lain; dan (4) menggunakan bahasa matematika untuk mengungkapkan ide matematika dengan tepat.

Pentingnya kemampuan komunikasi juga dikemukakan Jacob (2003), matematika sebagai bahasa sehingga komunikasi matematis merupakan esensi dari mengajar, belajar, dan meng-*assess* matematika. Sejalan dengan Jacob, Pugalee (2001) menyatakan bahwa dalam pembelajaran matematika, siswa perlu dibiasakan untuk memberikan argumen untuk setiap jawabannya serta memberikan tanggapan atas jawaban yang diberikan oleh orang lain, sehingga proses pembelajarannya akan menjadi bermakna.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, kemampuan komunikasi matematis harus dimiliki siswa untuk menyampaikan apa yang ia pikirkan, mengemukakan ide/gagasannya ketika berhubungan dengan orang lain atau mengungkapkan hasil penalarannya dalam proses pembelajaran. Siswa memerlukan kemampuan komunikasi, karena dengan komunikasi matematis siswa dapat mengorganisasikan berpikir matematikanya baik secara lisan maupun secara tulisan yang terjadi dalam proses pembelajaran. Di samping itu, dapat memberikan respon yang tepat, baik antar siswa maupun antar media.

Fakta di lapangan belumlah sesuai dengan apa yang diharapkan. Berdasarkan laporan *The Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) tahun 2003 dilaporkan bahwa untuk salah satu soal yang berkaitan dengan penalaran matematis hanya

sekitar 7% siswa Indonesia yang menjadi sampel mampu menjawab soal tersebut. Sedangkan siswa dari Singapura sekitar 44% yang mampu menjawab soal yang sama. Pada TIMSS 2007, untuk jenis soal yang sama hanya sekitar 17% siswa Indonesia yang menjadi sampel mampu menjawab, sedangkan siswa Singapura sekitar 59%. Kesimpulan dari laporan studi TIMSS tersebut, tidak jauh berbeda dengan hasil PISA 2009. Prestasi belajar matematika siswa di Indonesia dari data PISA tahun 2009 Indonesia hanya menduduki ranking 61 dari 65 peserta dengan rata-rata skor 371, sementara rata-rata skor internasional adalah 500 (Balitbang, 2011).

Pada kemampuan komunikasi matematis siswa Indonesia, berdasarkan hasil laporan TIMSS (Suryadi, 2005) menyebutkan bahwa kemampuan siswa Indonesia dalam komunikasi matematika sangat jauh di bawah negara-negara lain. Sebagai contoh, untuk soal matematika yang menyangkut kemampuan komunikasi matematis, siswa Indonesia yang berhasil menjawab benar hanya 5 % dan jauh dibawah negara seperti Singapura, Korea, dan Taiwan yang mencapai lebih dari 50%. Hal ini merupakan salah satu indikator yang menunjukkan bahwa hasil pembelajaran kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa di Indonesia belum memperlihatkan hasil yang memuaskan.

Seseorang dengan kemampuan penalaran yang rendah akan selalu mengalami kesulitan dalam menghadapi berbagai persoalan (Wahyudin, 1999). Hal itu dikarenakan ketidakmampuannya dalam menghubungkan fakta dan bukti untuk sampai pada suatu kesimpulan. Sehingga dapat diartikan bahwa pengembangan kemampuan penalaran dan komunikasi menjadi esensial agar siswa mampu melakukan analisis sebelum membuat keputusan, dan mampu membuat argumen untuk mempertahankan pendapatnya.

Berdasarkan tujuan pembelajaran matematika menurut NCTM (2000), kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika juga penting untuk diperhatikan, hal ini dikarenakan melalui komunikasi matematis siswa dapat mengorganisasi dan mengkonsolidasi berpikir matematisnya baik secara lisan maupun tulisan yang dapat terjadi dalam proses pembelajaran. Menurut Collins (Asikin, 2002) dalam buku *Mathematics: Applications and Connections* disebutkan salah satu tujuan yang ingin dicapai dalam pembelajaran matematika adalah memberikan kesempatan seluas-luasnya kepada para siswa untuk mengembangkan dan mengintegrasikan keterampilan berkomunikasi melalui lisan maupun tulisan, *modeling, speaking, writting, talking, drawing* serta mempresentasikan apa yang telah dipelajari.

Untuk dapat mencapai standar-standar kemampuan pembelajaran matematika baik yang tercantum dalam kurikulum ataupun NCTM, seorang guru hendaknya dapat menciptakan suasana belajar yang memungkinkan siswa aktif belajar dengan mengkonstruksi, menemukan dan mengembangkan pengetahuannya. Karena mengajar matematika tidak sekedar menyusun urutan informasi, tetapi perlu meninjau relevansinya bagi kegunaan dan kepentingan siswa dalam kehidupannya. Dengan belajar matematika diharapkan siswa mampu menyelesaikan masalah, menemukan dan mengkomunikasikan ide-ide yang muncul dalam benak siswa.

Standar kemampuan matematis yang diharapkan dimiliki oleh siswa tidak dapat terwujud hanya dengan mengendalikan proses pembelajaran yang selama ini berjalan, dengan urutan-urutan seperti: diajarkan teori/definisi/teorema, diberikan contoh-contoh dan diberikan latihan soal (Soejadi, 2000). Proses pembelajaran seperti ini kecil kemungkinan membuat siswa belajar secara aktif dan memiliki kemampuan bernalar, tetapi lebih menerima ilmu secara pasif. Dengan demikian, proses pembelajaran yang selama ini umumnya dilakukan oleh para guru di sekolah menjadi kurang tepat, karena akan membuat siswa menjadi pribadi yang pasif.

Kemampuan komunikasi matematis siswa bisa dikembangkan dengan berbagai cara, salah satunya dengan melakukan diskusi kelompok. Brenner (1998) menemukan bahwa pembentukan kelompok-kelompok kecil memudahkan pengembangan kemampuan

komunikasi matematis. Dengan adanya kelompok-kelompok kecil, maka intensitas siswa dalam mengemukakan pendapatnya akan lebih tinggi. Sehingga diharapkan dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematisnya. Sementara itu Clark (2005) menyatakan bahwa untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa bisa diberikan 4 strategi, yaitu: (1) Memberikan tugas yang memadai untuk membuat siswa atau kelompok diskusi lebih aktif; (2) Menciptakan lingkungan yang kondusif bagi siswa agar bisa mengungkapkan ide-idenya; (3) Mengarahkan siswa untuk menjelaskan dan memberi argumentasi pada hasil dan gagasan-gagasan yang dipikirkan; (4) mengarahkan siswa agar aktif memproses berbagai macam ide dan gagasannya.

Selama ini, telah banyak model pembelajaran yang diterapkan dikelas-kelas pembelajaran dan banyak penelitian yang telah dilakukan dalam upaya perbaikan pembelajaran di kelas, diantaranya model *reciprocal teaching*. Palinscar (1986) menyatakan bahwa *reciprocal teaching* adalah suatu kegiatan belajar yang meliputi membaca bahan ajar yang telah disusun kemudian siswa meringkasnya, membuat pertanyaan, mengklarifikasi dan menyusun prediksi. Pembelajaran yang dilakukan secara kooperatif yang salah satu anggota kelompok berperan sebagai ketua kelompok. Salah satu siswa yang bertugas sebagai ketua kelompok tersebut memimpin teman-teman dalam kelompoknya untuk melaksanakan tahap-tahap *reciprocal teaching*. Sedangkan guru berperan sebagai fasilitator dan pembimbing yang melakukan *scaffolding*. *Scaffolding* merupakan bantuan yang diberikan oleh guru atau siswa kepada siswa lainnya untuk belajar dan menyelesaikan masalah.

Pemilihan model pembelajaran harus diarahkan pada kemampuan siswa yang umumnya heterogen. Ada kemungkinan siswa berkemampuan sedang atau rendah apabila model pembelajaran yang digunakan sesuai maka kemampuan penalaran dan komunikasinya akan meningkat. *Reciprocal teaching* dalam pembelajaran matematika sesuai dengan sifat-sifat matematika yang abstrak dan sifat perkembangan intelektual siswa. Hal ini dikarenakan *reciprocal teaching* menerapkan sistem pembelajaran bertahap, yaitu dari hal sederhana ke kompleks, dari konsep yang mudah ke yang sukar dan menggunakan sistem spiral yaitu setiap mempelajari konsep baru perlu memperhatikan konsep yang telah dipelajari sebelumnya karena ada keterkaitannya, sehingga model *reciprocal teaching* dapat dijadikan alternatif dalam upaya meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa.

Kaitan antara pembelajaran dengan model *reciprocal teaching* terhadap kemampuan penalaran dan komunikasi matematis, bahwa dalam model *reciprocal teaching*, siswa diarahkan untuk mengkonstruksi sendiri konsep yang ingin dicapai. Pengkonstruksian diawali dengan memberikan bahan ajar dan permasalahan yang disajikan dalam bentuk LKS, kemudian siswa meringkas bahan ajar dan membuat pertanyaan dari permasalahan yang disajikan dalam bentuk LKS dengan menjawab pertanyaan yang telah mereka buat.

Meringkas memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi dan mengintegrasikan informasi yang paling penting dalam bahan ajar ataupun masalah yang disajikan. Ketika siswa menghasilkan pertanyaan, mereka pertama kali mengidentifikasi informasi yang cukup signifikan dalam memberikan substansi untuk membuat pertanyaan. Kemudian informasi ini dibuat dalam bentuk pertanyaan dan *self-test* untuk memastikan bahwa mereka memang bisa menjawab pertanyaan mereka sendiri. Klarifikasi adalah kegiatan yang sangat penting ketika siswa memiliki kesulitan memahami bahan ajar ataupun masalah yang disajikan. Dengan melakukan ketiga tahapan di atas, siswa akan tahu apa yang dia pahami dan apa yang dia tidak pahami. Di samping itu, siswa dapat mengkomunikasikan ide-idenya melalui pertanyaan dan klarifikasi sehingga siswa dapat mengkonstruksi pengetahuannya sendiri.

Memprediksi terjadi ketika siswa berhipotesis mengenai bahasan materi selanjutnya. Untuk melakukan hal ini, siswa harus mengaitkan latar belakang pengetahuan yang sudah

mereka miliki sebelumnya tentang topik yang akan dibahas selanjutnya. Membaca bertujuan untuk mengkonfirmasi atau menyangkal hipotesis mereka. Selanjutnya, para siswa diharuskan untuk menghubungkan pengetahuan baru akan mereka hadapi dalam bahan ajar dan LKS dengan pengetahuan yang sudah mereka miliki. Singkatnya, masing-masing strategi dipilih sebagai sarana untuk membantu siswa untuk membangun belajar bermakna juga sebagai sarana pemantauan membaca untuk memastikan siswa memahami apa yang mereka baca. Memprediksi membantu siswa untuk menjadi lebih terlibat dalam pembelajaran. Ketika siswa menggunakan keterampilan memprediksi dalam membaca, membantu mereka untuk mengembangkan tingkat berpikir yang lebih tinggi tentang apa yang mereka pelajari. Pada tahap inilah diharapkan siswa dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematisnya.

Dari uraian tentang penalaran dan komunikasi matematis di atas, terlihat bahwa kemampuan-kemampuan itu sangat perlu ditingkatkan maka penulis tertarik untuk mengkaji Peningkatan Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa SMP melalui Model *Reciprocal Teaching*.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis antara siswa yang pembelajaran matematikanya menggunakan model pembelajaran *reciprocal teaching* dan siswa yang pembelajaran matematikanya menggunakan pembelajaran konvensional?
2. Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang pembelajaran matematikanya menggunakan model pembelajaran *reciprocal teaching* dan siswa yang pembelajaran matematikanya menggunakan pembelajaran konvensional?
3. Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa antar kemampuan awal matematis kelompok tinggi, sedang, dan rendah?
4. Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa antar kemampuan awal matematis kelompok tinggi, sedang, dan rendah?
5. Apakah terdapat interaksi antara pembelajaran dengan kemampuan awal matematis terhadap kemampuan penalaran matematis siswa?
6. Apakah terdapat interaksi antara pembelajaran dengan kemampuan awal matematis terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah penulis uraikan, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menelaah perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis antara siswa yang pembelajaran matematikanya menggunakan model pembelajaran *reciprocal teaching* dengan siswa yang pembelajaran matematikanya menggunakan pembelajaran konvensional.
2. Menelaah perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang pembelajaran matematikanya menggunakan model pembelajaran *reciprocal teaching* dengan siswa yang pembelajaran matematikanya menggunakan pembelajaran konvensional.
3. Menelaah perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa antar kemampuan awal matematis kelompok tinggi, sedang, dan rendah.
4. Menelaah perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa antar kemampuan awal matematis kelompok tinggi, sedang, dan rendah.

5. Menelaah interaksi antara pembelajaran dengan kemampuan awal matematis terhadap kemampuan penalaran matematis siswa.
6. Menelaah interaksi antara pembelajaran dengan kemampuan awal matematis terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode kuasi eksperimen dengan pendekatan kuantitatif dan desain *pretest-posttest* kelompok tanpa acak. Terdapat dua kelas subjek penelitian, yaitu kelas eksperimen yang pembelajarannya menggunakan model *reciprocal* dan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional. Kedua kelompok diberikan *pretest* dan *posttest*. Penelitian dilaksanakan di Cianjur, pada bulan Mei sampai dengan Juni 2012.

Populasi penelitian adalah seluruh siswa SMP kelas VII di Cianjur pada tahun ajaran 2011/2012. Dari seluruh SMP yang ada, dipilih satu sekolah dengan teknik pengambilan sampel *purposive sampling*. Dari sekolah tersebut dipilih dua kelas yang masing-masing menjadi kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Instrumen penelitian yang digunakan adalah: instrumen tes penalaran dan komunikasi matematis, lembar observasi siswa dan guru, silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), serta pengembangan bahan ajar yang terdiri atas buku ajar dan lembar kerja siswa. Selanjutnya, teknik pengumpulan data menggunakan teknik observasi (untuk lembar observasi), teknik tes (untuk data kemampuan penalaran dan komunikasi matematis).

Data diolah dan dianalisis dengan melakukan uji normalitas dan homogenitas untuk kemampuan awal dan peningkatan kemampuan. Selanjutnya dilakukan uji lanjutan dengan menggunakan uji *Independent-Sample T Test*, *Non-parametric Test*, dan ANOVA dua jalur untuk data hasil tes kemampuan penalaran dan komunikasi matematis. Pengolahan data ini menggunakan bantuan SPSS 16 dan Ms. Excel.

Kegiatan penelitian ini dikelompokkan dalam tiga tahapan. Prosedur penelitian ini dirancang untuk memudahkan dalam pelaksanaannya, yaitu sebagai berikut:

1. Tahap persiapan, meliputi: merancang instrumen penelitian dan meminta penilaian ahli, melakukan uji coba instrumen penelitian dan dianalisis daya pembeda, tingkat kesukaran, validitas, dan reliabilitas instrumen tersebut, dan melakukan observasi terhadap aktivitas pembelajaran siswa dan guru sebelum dilaksanakannya *pretest*.
2. Tahap pelaksanaan, meliputi: melaksanakan *pretest* untuk mengukur kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa, melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan model *reciprocal teaching* untuk kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional untuk kelas kontrol, dan melaksanakan *posttest* untuk mengukur kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa setelah diberikan perlakuan. Kegiatan pembelajarannya yaitu: kegiatan awal (menyampaikan tujuan pembelajaran, memotivasi siswa, dan mengecek pengetahuan awal siswa, mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar); kegiatan inti (terdiri dari 4 sintak yaitu: 1 (*summerizing*) siswa merangkum buku ajar; 2 (*question generation*) siswa menyusun pertanyaan dari situasi matematis yang disajikan dalam LKS; 3 (*clarification*) siswa mengkalifikasi atau menjelaskan atas jawaban dari pertanyaan yang telah ia susun dalam sintak sebelumnya; (*predication*) siswa menyusun prediksi sebagai pertanyaan lanjutan. Kemudian guru memilih salah seorang siswa untuk memimpin dialog dalam pembelajaran dengan memanfaatkan hasil diskusinya berdasarkan keempat sintak model *reciprocal teaching*. Kegiatan akhir guru dan siswa melaksanakan refleksi terhadap pembelajaran dan pemberian soal latihan untuk dikerjakan di rumah.

3. Tahap analisis data, meliputi: melakukan analisis data dan melakukan pengujian hipotesis, melakukan pembahasan terhadap hasil penelitian yang meliputi analisis data, uji hipotesis, hasil observasi, dan menyimpulkan hasil penelitian.

HASIL PENELITIAN

Hasil pengolahan dan analisis data disajikan dalam tabel dan gambar berikut ini.

Tabel 1
Kemampuan Penalaran Matematis berdasarkan Kelas dan Kemampuan Awal matematis

KAM	N	Statistik	Kontrol			Eksperimen			
			Pre	Pos	N-gain	n	Pre	Pos	N-gain
Rendah	11	\bar{x}	1,45	13,72	0,54	11	1,64	16,18	0,65
		SD	1,13	2,41	0,10		1,21	2,75	0,18
Sedang	14	\bar{x}	1,81	12,54	0,45	14	1,36	19,3	0,81
		SD	1,6	2,44	0,11		0,67	2,5	0,11
Tinggi	11	\bar{x}	4,08	13,72	0,49	11	2,45	16,72	0,65
		SD	3,37	3,03	0,13		2,11	2,05	0,09
Total	36	\bar{x}	2,44	13,06	0,49	36	1,78	17,69	0,72
		SD	2,40	2,7	0,12		1,44	2,82	0,13

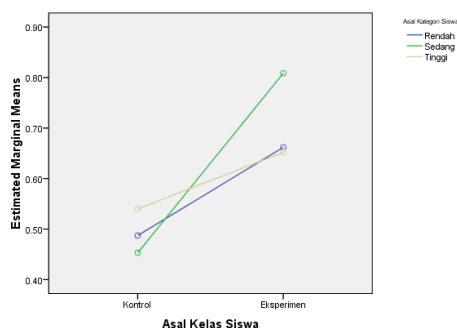
Keterangan: Skor maksimal ideal yaitu 24

Tabel 2
Uji ANOVA Dua Jalur Data Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis

Faktor	F	Signifikansi	Keterangan
Pembelajaran	68,288	0,000	Tolak H_0
Kelompok Kemampuan Awal	1,665	0,197	Tterima H_0
Pembelajaran * Kemampuan Awal	8,452	0,001	Tolak H_0

Karena H_0 diterima maka tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran berdasarkan kelompok kemampuan awal matematis siswa sehingga tidak diperlukan uji lanjut untuk mengetahui kelompok kemampuan awal matematis mana yang memberikan pengaruh yang berbeda dan mana yang tidak berbeda dari tiga kelompok kemampuan awal matematis (rendah, sedang, dan tinggi).

Estimated Marginal Means of Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis



Gambar 1 Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa berdasarkan Faktor Pembelajaran dan Faktor Kemampuan Awal Matematis

Tabel 3
Kemampuan Komunikasi Matematis berdasarkan Kelas dan Kemampuan Awal matematis

KAM	n	Statistik	Kontrol			Eksperimen			
			Pre	Pos	N-gain	n	Pre	Pos	N-gain
Rendah	11	\bar{x}	1,63	15,45	0,4	11	4,72	17,54	0,37
		SD	2,29	2,73	0,07		3,22	4,22	0,17
Sedang	14	\bar{x}	2,27	16,81	0,43	14	4,09	23	0,55
		SD	2,24	4,55	0,13		2,73	4,66	0,18
Tinggi	11	\bar{x}	6,36	15,9	0,28	11	5,63	15	0,27
		SD	6,42	3,83	0,22		6,91	3,46	0,26
Total	36	\bar{x}	3,17	14,39	0,34	36	4,56	19,36	0,44
		SD	4,43	4,79	0,11		4,5	5,32	0,19

Keterangan: Skor maksimal ideal yaitu 36

Tabel 4
Uji ANOVA Dua Jalur Data Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis

Faktor	F	Signifikansi	Keterangan
Pembelajaran	6,289	0,015	Tolak H_0
Kemampuan Awal	5,190	0,008	Tolak H_0
Pembelajaran * Kemampuan Awal	2,216	0,117	Terima H_0

Tabel 5
Uji Scheffe Data Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis antar Kemampuan Awal Matematis

	(I) Asal Kategori Siswa	(J) Asal Kategori Siswa	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Scheffe	Rendah	Sedang	-.1206*	.04144	.019	-.2244	-.0168
		Tinggi	-.0069	.04303	.987	-.1147	.1008
	Sedang	Rendah	.1206*	.04144	.019	.0168	.2244
		Tinggi	.1137*	.04094	.026	.0111	.2162
	Tinggi	Rendah	.0069	.04303	.987	-.1008	.1147
		Sedang	-.1137*	.04094	.026	-.2162	-.0111

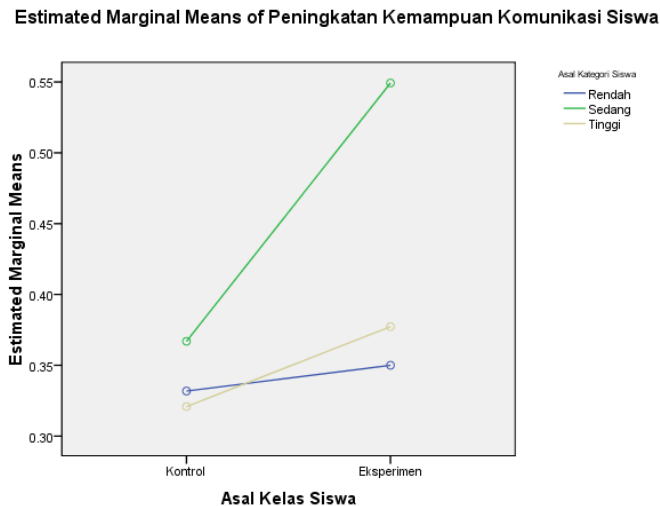
Tabel 6
Rangkuman Hasil Pengujian Hipotesis yang Berhubungan dengan Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa pada Taraf Signifikansi $\alpha = 0,05$

Hipotesis Penelitian	Pengujian	Pengujian Menggunakan	Hasil Pengujian	Ket.
1	Terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang signifikan, antara siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran <i>reciprocal teaching</i> dan siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional.	Anova dua jalur	Berbeda signifikan	Hipotesis diterima
2	Terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang signifikan, antara siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran <i>reciprocal teaching</i> dan siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional.	Anova dua jalur	Tidak berbeda signifikan	Hipotesis diterima
3	Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa antar kemampuan awal matematis kelompok tinggi, sedang, dan rendah.	Anova dua jalur	Tidak berbeda signifikan	Hipotesis ditolak
4	Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa antar kemampuan awal matematis kelompok tinggi, sedang, dan rendah.	Anova dua jalur	Berbeda signifikan	Hipotesis diterima
5	Terdapat interaksi antara pembelajaran dengan kemampuan awal matematis terhadap kemampuan penalaran matematis siswa.	Anova dua jalur	Terdapat interaksi	Hipotesis diterima
6	Terdapat interaksi antara pembelajaran dengan kemampuan awal matematis terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.	Anova dua jalur	Tidak terdapat interaksi	Hipotesis ditolak

Berdasarkan tabel di atas, tampak bahwa pada hipotesis 1 dan 2 menunjukkan H_0 ditolak. Hal ini mengindikasikan terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis antara siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan model *reciprocal teaching* dengan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional. Namun pada hipotesis 3 H_0 diterima sehingga tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa antar kemampuan awal matematis kelompok tinggi, sedang, dan rendah. Tetapi, Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa antar kemampuan awal matematis kelompok tinggi, sedang, dan rendah. Artinya faktor pembelajaran memberikan pengaruh yang signifikan terhadap perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa. Selain itu penolakan H_0 pada hipotesis 5, ini mengindikasikan bahwa interaksi antara faktor pembelajaran dan faktor kemampuan awal memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis. Dengan kata lain, faktor pembelajaran dan faktor kemampuan awal matematis secara bersama-sama memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa. Hal ini juga berarti bahwa pengaruh pembelajaran terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis pada ketiga kategori kemampuan awal matematis akan berbeda. Hal itu berbeda dengan kemampuan komunikasi matematis yang menunjukkan penerimaan H_0 sehingga faktor pembelajaran dan faktor kemampuan awal matematis tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap

peningkatan komunikasi matematis. Artinya tidak terdapat interaksi antara pembelajaran dengan kemampuan awal matematis terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

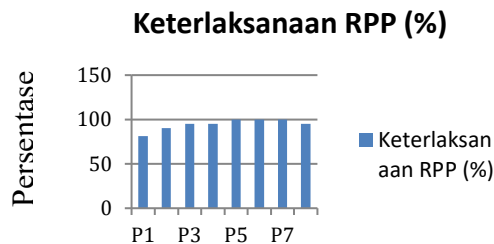
Informasi mengenai persentase keterlaksanaan aktivitas guru dapat dilihat pada gambar 2 berikut.



Gambar 2
Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa berdasarkan Faktor Pembelajaran dan Faktor Kemampuan Awal Matematis

Gambar 3 memperlihatkan gambaran umum pelaksanaan pembelajaran dari sudut pandang aktivitas guru. Persentase keterlaksanaan RPP dari pertemuan satu hingga tujuh terus meningkat dan sedikit menurun pada pertemuan kedelapan, namun persentasenya tetap lebih tinggi dari empat pertemuan pertama.

Informasi mengenai persentase keterlaksanaan aktivitas siswa dapat dilihat pada Gambar 3. berikut.

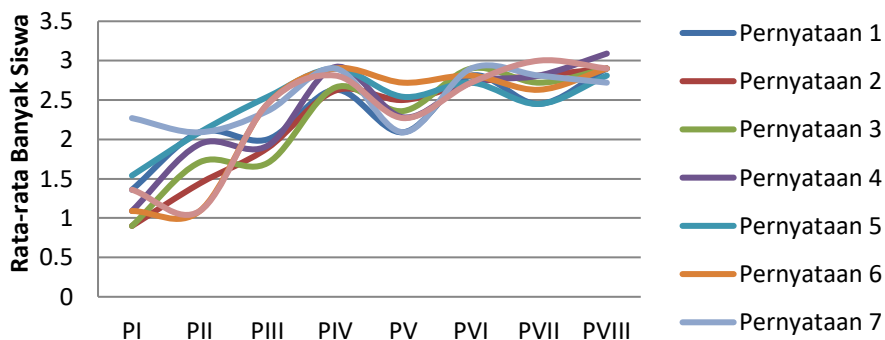


Gambar 3
Aktivitas Guru dalam Pembelajaran

Gambar 4 memperlihatkan gambaran umum pelaksanaan pembelajaran yang diolah berdasarkan rencana pembelajaran yang telah disusun dari sudut pandang aktivitas siswa. Tampak bahwa terjadi peningkatan aktivitas pada tiap pertemuannya. Namun, sedikit

mengalami penurunan pada pertemuan kelima dan ketujuh namun kembali meningkat pada pertemuan keenam dan kedelapan.

Hasil Observasi Aktivitas Siswa



Gambar 4
Aktivitas Siswa dalam Pembelajaran

PEMBAHASAN

A. Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis

Walaupun hasil uji statistik pada penelitian ini telah menunjukkan adanya perbedaan peningkatan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis secara signifikan, namun secara umum berdasarkan rerata gain ternormalisasi pada peningkatan kemampuan penalaran matematis antara siswa yang mendapat pembelajaran dengan model *reciprocal teaching* dan siswa yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan konvensional terdapat perbedaan peningkatan yang lebih tinggi juga yaitu 0,72 jika dibandingkan dengan siswa yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan konvensional yaitu 0,49.

Berdasarkan klasifikasi gain, peningkatan kemampuan penalaran pada kelas eksperimen dapat diinterpretasikan tinggi karena lebih dari 0,7 sedangkan pada kelas kontrol diinterpretasikan sedang. Begitupun rerata pada peningkatan komunikasi kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol walaupun perbedaanya sangat rendah dan keduanya jika dilihat dari klasifikasi gain dapat diinterpretasikan sedang karena pada kelompok eksperimen sebesar 0,44 dan pada kelas kontrol 0,34.

Penerimaan H_0 mengenai perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa, antara siswa yang berkategori tinggi, sedang dan rendah (hipotesis 3) mengindikasikan bahwa kelompok kemampuan awal matematis siswa secara signifikan tidak berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa. Kesimpulannya ialah secara signifikan tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis antara siswa yang berkategori tinggi, sedang dan rendah.

Namun jika berdasarkan rerata gain peningkatan kemampuan penalaran matematis ketiga kelompok kemampuan awal matematis siswa memiliki perbedaan peningkatan. Kelompok kemampuan awal sedang memiliki rerata peningkatan tertinggi jika dibandingkan dengan kelompok kemampuan awal tinggi dan rendah yaitu 0,81 dengan klasifikasi gain tinggi. Sedangkan kelompok kemampuan awal tinggi dan rendah memiliki rerata peningkatan sama yaitu 0,64 dengan klasifikasi gain sedang. Dengan demikian model

reciprocal teaching lebih cocok digunakan untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis pada kelompok kemampuan sedang.

Penyebab dari tidak terdapat perbedaan kemampuan penalaran siswa antara kemampuan awal matematis kelompok tinggi, sedang, dan rendah kemungkinan besar diakibatkan oleh jawaban siswa yang tidak menuliskan alasan-alasan atau argumen pada setiap jawaban yang mereka buat sehingga skor yang didapatkan kecil dan cenderung sama antara ketiga kelompok tersebut. Selain itu dalam proses pembelajaran kebanyakan siswa mengalami kesulitan dalam tahap merangkum sehingga secara otomatis mereka akan mengalami kesulitan pula dalam menarik kesimpulan yang terdapat dalam indikator kemampuan penalaran yang diteliti dalam penelitian ini.

Penolakan H_0 mengenai perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa, antara siswa yang berkategori tinggi, sedang dan rendah (hipotesis 4) mengindikasikan bahwa kelompok kemampuan awal matematis siswa secara signifikan berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa. Kesimpulannya ialah secara signifikan terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang berkategori tinggi, sedang dan rendah.

Hal itu ditunjukkan pula pada rerata gain peningkatan kemampuan komunikasi matematis ketiga kelompok kemampuan awal matematis siswa memiliki perbedaan peningkatan walaupun perbedaan gain dari ketiga kelompok itu kecil. Kelompok kemampuan awal sedang memiliki rerata peningkatan tertinggi jika dibandingkan dengan kelompok kemampuan awal rendah dan tinggi yaitu 0,55 dengan klasifikasi gain sedang. Sedangkan kelompok kemampuan awal tinggi memiliki rerata peningkatan lebih tinggi yaitu 0,37 dengan klasifikasi gain sedang jika dibandingkan dengan kelompok kemampuan awal rendah yaitu 0,27. Dengan demikian model *reciprocal teaching* lebih cocok digunakan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis pada kelompok kemampuan sedang dan tinggi.

Berdasarkan uji ANOVA diketahui bahwa terdapat interaksi yang signifikan antara faktor pembelajaran dan faktor kemampuan awal matematis terhadap kemampuan penalaran matematis (hipotesis 5). Interaksi ini disamping terlihat pada Tabel 3 yaitu pada faktor Pembelajaran*Kemampuan Awal dengan nilai signifikansi 0,01, terlihat juga pada Gambar 1 Adanya interaksi ini menunjukkan bahwa faktor pembelajaran dan faktor kemampuan awal matematis secara bersama-sama memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa. Dengan kata lain, adanya interaksi ini mengindikasikan bahwa pengaruh pembelajaran terhadap kemampuan penalaran matematis berbeda berdasarkan kemampuan awal matematis siswa. Dalam hal ini, pengaruh pembelajaran dengan model *reciprocal teaching* terhadap kemampuan penalaran matematis baik untuk siswa yang memiliki kemampuan awal matematis tinggi, sedang dan rendah, namun yang menunjukkan peningkatan paling tinggi untuk siswa yang memiliki kemampuan awal matematis sedang.

Penerimaan H_0 dari uji ANOVA diketahui bahwa tidak terdapat interaksi yang signifikan antara faktor pembelajaran dan faktor kemampuan awal matematis terhadap kemampuan komunikasi matematis (hipotesis 6). Interaksi ini disamping terlihat pada Tabel 4 yaitu pada faktor Pembelajaran*Kemampuan Awal dengan nilai signifikansi 0,117, terlihat juga pada Gambar 2 yang menunjukkan bahwa faktor pembelajaran dan faktor kemampuan awal matematis tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa. Dengan kata lain, tidak adanya interaksi ini mengindikasikan bahwa pengaruh pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematis tidak berbeda berdasarkan kemampuan awal matematis siswa. Dalam hal ini, pengaruh pembelajaran dengan metode penemuan terbimbing terhadap kemampuan komunikasi matematis hanya baik untuk siswa yang memiliki kemampuan

awal matematis sedang saja, namun kurang baik untuk siswa yang memiliki kemampuan awal matematis tinggi dan rendah.

Berdasarkan hasil postest baik dikelas kontrol maupun kelas eksperimen, diperoleh gambaran respon siswa untuk setiap soal kemampuan penalaran yang diberikan. Berdasarkan indikator soal kemampuan penalaran yang telah disusun, soal pertama mengukur kemampuan siswa dalam menganalisa situasi matematis melalui analogi dengan memperhatikan kesamaan. Hal tersebut jika dikaitkan dengan level kualitas respon kemampuan penalaran menurut Biggs dan Collis termasuk dalam level *multistruktural*. Artinya jika siswa mampu menyelesaikan soal pertama dengan benar dan lengkap maka dapat diindikasikan siswa berada pada level *multistruktural*.

Untuk soal kedua mengukur kemampuan siswa dalam mencermati hubungan sebab akibat. Soal kedua ini dalam level penalaran menurut Biggs dan Collis berada pada level relasional. Sama halnya dengan soal keempat termasuk pada level *relasional* karena soal keempat ini mengukur kemampuan siswa dalam menarik kesimpulan. Menarik kesimpulan ini merupakan salah satu indikator dalam generalisasi. Sementara melakukan proses generalisasi dan mencermati hubungan sebab akibat berada pada level *relasional*.

Soal ketiga mengukur kemampuan siswa dalam mengkontruksi argumen secara logis. Artinya soal ini berada pada level *extended abstract*, karena salah satu ciri level kualitas kemampuan penalaran menurut Biggs dan Collis mampu mengkontruksi argumen secara logis.

Berikut ini adalah gambaran respon siswa untuk tes kemampuan penalaran disajikan dalam tabel 6.

Tabel 6
Respon Siswa terhadap Postes Kemampuan Penalaran Matematis.

KAM	N	Siswa yang menjawab benar	Kelas											
			Kontrol						Eksperimen					
			1	2	3a	3b	4a	4b	1	2	3a	3b	4a	4b
T	11	Jumlah siswa	5	2	2	1	3	0	9	1	3	0	1	2
		%	45,5	18,2	18,2	9,1	27,3	0	81,8	9,1	27,3	0	9,1	18,2
S	14	Jumlah siswa	10	1	0	0	1	0	14	8	5	9	5	2
		%	71,4	7,1	0	0	7,1	0	100	57,1	35,7	64,3	35,7	14,3
R	11	Jumlah siswa	6	3	0	0	1	0	6	1	2	2	0	2
		%	54,5	27,3	0	0	9,1	0	54,5	9,1	18,2	18,2	0	18,2
Total	72	Jumlah siswa	21	6	2	1	5	0	29	10	10	11	6	6
		%	58,3	16,7	5,5	2,7	13,9	0	80,5	27,8	27,8	30,6	16,7	16,7

Ket: T = tinggi, S = sedang, R = rendah

Dari tabel 6 terlihat secara keseluruhan soal nomor satu yang memuat tentang analogi berada pada level *multistruktural* hampir sebagian siswa mampu menyelesaikan yaitu 21 siswa dari 36 siswa di kelas kontrol dan 29 siswa dari 36 siswa yang ada. Sementara untuk soal kedua yang mengukur kemampuan siswa dalam mencermati hubungan sebab akibat berada pada level *relasional* hanya mampu diselesaikan oleh enam siswa di kelas kontrol dan 10 siswa di kelas eksperimen dan soal kemampuan penalaran yang keempat mengukur kemampuan siswa dalam menarik kesimpulan logis soal 4a hanya mampu diselesaikan oleh lima siswa di kelas kontrol, enam siswa di kelas eksperimen. Soal 4b mengukur kemampuan siswa yang sama dengan soal 4a hanya mampu diselesaikan oleh enam siswa di kelas eksperimen dan di kelas kontrol tidak ada seorang pun yang mampu menyelesaikan dengan benar dan lengkap, sedangkan untuk soal ketiga yang mengukur kemampuan siswa

dalam mengkonstruksi argumen yang logis merupakan soal yang berada pada level *extended abstract*, soal 3a dan 3b masing-masing hanya mampu diselesaikan oleh dua dan seorang siswa di kelas kontrol, di kelas eksperimen hanya mampu diselesaikan oleh 10 dan 11 siswa saja.

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa lebih dari sebagian siswa yang mampu menyelesaikan soal yang memuat analogi yaitu 50 siswa dari 72 siswa yang berada di kelas kontrol dan eksperimen sekitar 59,4%, sehingga berdasarkan level kualitas kemampuan penalaran menurut Biggs dan Collis siswa SMP tempat peneliti melaksanakan penelitian berada dilevel *multistructural*. Sementara siswa yang mampu menyelesaikan soal pada level *relational* dan *extended structural* masing-masing masih di bawah 25% dan 20% dari semua siswa di kelas kontrol dan eksperimen.

B. Aktivitas Guru dan Siswa

Pada pertemuan awal siswa tampak bingung dan kaku dalam mengikuti pembelajaran model *reciprocal teaching*, diskusi kelompok kurang berjalan optimal. Hal ini karena siswa belum terbiasa diberi kesempatan untuk berdiskusi ataupun meringkas, membuat pertanyaan-pertanyaan sendiri kemudian menjawab sendiri, serta belum terbiasa mengemukakan pendapat dihadapan teman-temannya pada waktu pembelajaran berlangsung. Namun pada pertemuan-pertemuan selanjutnya rasa bingung mulai berkurang pada siswa.

Siswa terlihat bersemangat untuk mengemukakan hasil kerja mereka walaupun pada awalnya mereka terlihat malu dan takut salah. Hal ini disebabkan siswa selama ini sangat jarang mendapat kesempatan untuk menunjukkan hasil kerjanya. Pada akhir pembelajaran, dengan bimbingan guru siswa diarahkan untuk menyimpulkan hal-hal yang telah mereka diskusikan dalam proses pembelajaran.

Pada kegiatan penutup siswa diberikan latihan dan tugas rumah. Secara umum pelaksanaan pembelajaran dengan model *reciprocal teaching* berjalan sesuai dengan tujuan yang telah direncanakan walaupun siswa mengalami kesulitan dalam mengemukakan ide dan gagasannya. Salah satu faktor yang menjadi hambatan dalam proses pembelajaran dengan model *reciprocal teaching* bagi siswa adalah mengkomunikasikan ide dan gagasannya baik kedalam tulisan maupun lisan dan hal ini pula yang menyebabkan kecilnya peningkatan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis.

Delapan kali pertemuan dirasa masih kurang untuk melatih dan membiasakan siswa mengkomunikasikan setiap ide dan gagasannya hal itu disebabkan siswa terbiasa mengerjakan soal pilihan berganda dan menjawab soal essay langsung pada hasil akhir tanpa memberikan alasan untuk setiap jawabannya. Akibatnya mereka kesulitan memberikan alasan dari setiap jawaban pada pretes ataupun postes kemampuan penalaran dan komunikasi matematis, sehingga skor yang mereka kecil.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada Bab IV mengenai perbedaan peningkatan hasil belajar terhadap kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa, antara siswa yang mendapat pembelajaran matematika dengan model *reciprocal teaching* dan siswa yang mendapatkan pembelajaran matematika dengan pendekatan konvensional, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis yang signifikan antara siswa yang belajar dengan menggunakan model *reciprocal teaching* dan siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan konvensional. Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang belajar menggunakan model *reciprocal*

teaching lebih besar dibanding siswa yang belajar dengan pembelajaran konvensional secara keseluruhan.

2. Tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis antara siswa yang berkemampuan tinggi, sedang dan rendah, jika ditinjau dari faktor pendekatan pembelajaran dan kelompok kemampuan awal siswa. Tetapi jika dilihat dari rerata peningkatan kemampuan penalaran kelompok kemampuan awal sedang dengan model *reciprocal teaching* memiliki peningkatan yang paling besar dibandingkan dengan kelompok kemampuan awal matematis tinggi dan rendah.
3. Terdapat perbedaan yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang belajar dengan menggunakan model *reciprocal teaching* dan siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan konvensional. Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar menggunakan model *reciprocal teaching* lebih besar dibanding siswa yang belajar dengan pembelajaran konvensional secara keseluruhan.
4. Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa secara signifikan antara kelompok siswa kemampuan awal tinggi, sedang dan rendah, jika ditinjau dari faktor pendekatan pembelajaran dan kelompok kemampuan awal siswa. Jika dilihat dari rerata peningkatan kemampuan komunikasi kelompok kemampuan awal sedang dengan model *reciprocal teaching* memiliki peningkatan yang paling besar, dibandingkan dengan kelompok kemampuan awal matematis tinggi dan rendah.
5. Terdapat interaksi berdasarkan faktor pembelajaran dan kelompok kemampuan awal matematis siswa terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa.
6. Tidak terdapat interaksi berdasarkan faktor pembelajaran dan kelompok kemampuan awal matematis siswa terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa.
7. Ditemukan bahwa aspek *summarizing* tidak dikuasai secara baik oleh siswa. Namun melalui proses yang relatif lama aspek *summarizing* dapat dikuasai siswa. Hal ini tampak perubahan dari pertemuan ke pertemuan dalam pembelajaran dengan model *reciprocal teaching*.

Berdasarkan kesimpulan dari penelitian, maka berikut ini beberapa saran yang perlu diperhatikan terhadap penggunaan model *reciprocal teaching* dalam proses pembelajaran matematika khususnya pada tingkat pendidikan dasar. Saran-saran tersebut adalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini menunjukkan bahwa pada pembelajaran dengan menggunakan model *reciprocal teaching* dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa untuk seluruh level kemampuan awal, terutama pada kelompok kemampuan awal matematis sedang dan juga dapat membuat siswa lebih aktif dalam pembelajaran. Dengan demikian, disarankan pembelajaran dengan menggunakan model *reciprocal teaching* sangat potensial untuk diterapkan dalam pembelajaran matematika di sekolah menengah pertama.
2. Untuk menunjang keberhasilan penerapan model *reciprocal teaching* dalam pembelajaran diperlukan rancangan bahan ajar yang sesuai dengan sintak model *reciprocal teaching* dan bahan ajar harus dapat mempermudah siswa dalam mengkonstruksi pengetahuannya serta lebih menarik sehingga siswa akan lebih antusias.
3. Dalam pembelajaran dengan menggunakan model *reciprocal teaching*, guru lebih berperan sebagai fasilitator dan sebagai pengatur lalu lintas dalam proses pembelajaran dengan model *reciprocal teaching*. Guru matematika yang akan menerapkan model ini perlu memperhatikan prosedur dan sintak dalam pembelajaran dengan model *reciprocal teaching*. Sebagaimana dikemukakan dalam temuan bahwa aspek *summarizing* dianggap paling sulit oleh siswa, sehingga ketekunan guru untuk

- mengikuti prosedur dan sintak pembelajaran matematika dengan model *reciprocal teaching* sangat diperlukan. Selain itu guru juga harus merancang situasi matematis yang memungkinkan siswa lebih mudah untuk menggali pertanyaan-pertanyaan yang kemudian siswa akan menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut. Dalam penyusunan bahan ajar pun guru disarankan mempertimbangkan pengetahuan yang dimiliki siswa.
4. Populasi pada penelitian ini terbatas pada siswa dari sekolah level menengah, sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui pengaruh model *reciprocal teaching* terhadap kemampuan penalaran dan komunikasi matematis pada siswa sekolah level rendah dan level tinggi.
 5. Banyaknya siswa dalam pembelajaran menggunakan model *reciprocal teaching* dan waktu yang terbatas mengakibatkan tidak maksimalnya guru dalam mengamati dan memberikan *scaffolding* baik secara individu maupun kelompok.

DAFTAR PUSTAKA

- Asikin, M. (2002). "Menumbuhkan Kemampuan Komunikasi Matematika melalui Pembelajaran Matematika Realistik". *Jurnal Matematika atau Pembelajarannya (Prosiding Konferensi Nasional Matematika XI)*. 7, (Edisi Khusus), (492-496).
- Biggs, J. B., & Collin, K. F. (1982). *Evaluating the Quality of Learning the SOLO taxonomy*. New York, NY: Academic Press.
- Brenner, M. E. (1998). Development of Mathematical Communication in Problem Solving Groups by Language Minority Student. *Bilingual Research Journal*, 22-2,3, & 4 Spring, Summer, & Fall 1998.
- Clark, K. K. (2005). Strategies for Building Mathematical Communication in the Middle School Classroom: *Modeled in Professional Development, Implemented in the Classroom*. CIME (Current Issues in Middle Level Education) (2005) 11,(2), 1-12.
- Departemen Pendidikan Nasional (Depdiknas). (2006). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Depdiknas.
- (2002). *Manajemen Peningkatan Mutu Berbasis Sekolah*. Jakarta: Depdiknas.
- Jacob, C. (2003). *Pemecahan Masalah Penalaran Logis, Berpikir Kritis dan Pengkomunikasian*. Bandung: Tidak diterbitkan.
- Juariah. (2008). *Upaya Meningkatkan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa melalui Pendekatan Proses*. Tesis PPs UPI Bandung: Tidak dipublikasikan.
- National Council of Teachers of Mathematic (NCTM). (2000). *Principle and Standards for School Mathematics*. NCTM.
- Palinscar, A. (1986). *Strategies for Reading Comprehension Reciprocal Teaching*. (online). Tersedia: <http://curry.edcshool.virginia.edu/go/readquest/start/rt.html>. Diakses pada 6 Desember 2010.
- Pugalee, D. K. (2001). *Ussing Communication to Develop Student Mathematical Literacy*. *Journal Research of Mathematics Education* 6,(5). 296-299.
- Rochmad. (2008). *Penggunaan Pola Pikir Induktif-Deduktif dalam Pembelajaran Matematika Beracuan Konstruktivisme*. (Online). Tersedia: <http://www.rocmad-unnes.blogspot.com/2008/01/penggunaan-pola-pikir-induktif-deduktif.html>. Diakses pada 27 Januari 2012.
- Shadiq, F. (2007). Penalaran atau Reasoning? Mengapa Perlu dipelajari Siswa di Sekolah?. (Online). Tersedia: http://www.fadjar3g.files.wordpress.com/2007/09/ok-penalaran_gerbang_pdf. Diakses pada 28 Oktober 2008.
- Soedjadi, R. (2000). *Kiat Penidkan Matematika di Indonesia*. Jakarta: Dirjen Dikti Depdiknas.

- Soedjadi, R. (2004). *PMRI dan KBK dalam Era Otonomi Pendidikan*. Buletin PMRI. Edisi III. Jan 2004. Bandung: KPPMT ITB.
- Suherman, E. (2001). *Evaluasi Proses dan Hasil Belajar Matematika*. Jakarta: Pusat Penerbitan UT.
- Sumarmo, U. (2004). *Kemandirian Belajar: Apa, Mengapa, dan Bagaimana dikembangkan pada Peserta Didik*. Makalah pada Seminar Tingkat Nasional. 8 Juli 2004 di FMIPA UNY Yogyakarta.
- Suryadi, D. (2005). *Penggunaan Pendekatan Pembelajaran Tidak Langsung serta Pendekatan Gabungan Langsung dan Tidak Langsung dalam Rangka Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SLTP*. Bandung: Tidak diterbitkan.
- Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS). (2003). *Mathematics Framework*. [Online]. http://timss.bc.edu/timss2003i/pdf/t03_af_math.pdf. Diakses pada 20 Januari 2012.
- (2007). *Mathematics Framework*. [Online]. http://timss.bc.edu/timss2007i/pdf/t03_af_math.pdf. Diakses pada 20 Januari 2012.
- Wahyudin. (1999). *Kemampuan Guru Matematika, Calon Guru Matematika dan Siswa dalam Mata Pelajaran Bahasa Indonesia*. Disertasi pada PPs IKIP. Bandung: Tidak diterbitkan.