

PENGARUH MODEL PROBLEM BASED INSTRUCTION DENGAN PENDEKATAN OPEN ENDED TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP DAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIKA SISWA

Risnawati¹

Abstract: Given the importance of understanding the concept and the ability in mathematics reasoning for students learn mathematics, the teachers must determine the appropriate learning method that can facilitate students understanding the concepts and the ability reasoning students. One method that can be done is to apply the PBI model with Open Ended Approach. This reseach was conducted to examine whether there are differences in the model PBI with Open Ended approach to the understanding of concepts and the ability in mathematics of reasoning, as well as to obtain information about students' attitudes toward learning mathematics of PBI model with Open Ended approach. This research is a quasi-experimental research with pretest-postes without randomized control groups design. The researsh was conducted in March until April 2012 with 92 students of the fifth Elementary school Muhammadiyah, Kampar District, Kampar regency. The instruments used in this study consisted of testing the understanding of mathematical concepts and reasoning skills, students' attitudes questionnaires, observation sheet, and interview guides. Data analysis was performed by t test. The result of this research showed that there was different of understanding the concept ang the ability in mathematics reasoning between students that were taught PBI model with Open Ended Approach with who were taught using the conventional approach. During learning, most students showed positive attitude towards learning mathematics of PBI model with open ended approach. This was shown by an increase in student activities that the longer the better for learning. Based on the findings of the study, the application of the model PBI with Open Ended approaches can be used as an alternative learning method that can be applied in an effort to improve the understanding of the concepts and mathematical reasoning abilities.

¹ Universitas Islam Negeri Suska Riau, Indonesia, rwati04@gmail.com

Keywords: *Problem Based Instruction; Open Ended Approach; Conceptual Understanding; Mathematical Reasoning;*

A. PENDAHULUAN

Matematika merupakan sarana yang penting untuk meningkatkan kemampuan dan keterampilan intelektual. Matematika juga merupakan ilmu yang mendasari perkembangan teknologi modern, mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin ilmu dan memajukan daya pikir manusia. Untuk menguasai dan menciptakan teknologi pada masa mendatang diperlukan penguasaan matematika yang kuat sejak dini. Sehingga mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada peserta didik mulai dari sekolah dasar untuk membekali peserta didik dengan kemampuan-kemampuan yang sangat diperlukan dalam kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran matematika di sekolah dasar merupakan dasar bagi penerapan konsep matematika pada jenjang selanjutnya. Oleh karena itu, pembelajaran matematika di sekolah dasar perlu mendapat perhatian dan penanganan yang serius. Hal ini penting sebab hasil-hasil penelitian masih menunjukkan bahwa proses pembelajaran matematika di sekolah dasar masih belum menunjukkan hasil yang memuaskan.

Salah satu masalah pokok dalam pembelajaran matematika pada pendidikan formal di Indonesia dewasa ini adalah masih rendahnya daya serap dan pemahaman peserta didik terhadap materi pelajaran matematika. Beberapa indikator seperti *International Mathematical Olympiad (IMO)* misalnya masih menunjukkan hasil yang jauh dari menggembirakan (Siregar, 2009), kemudian berdasarkan laporan *Terends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)* tahun 2000 (Siregar, 2006), Indonesia berada pada peringkat ke-34 dari 38 negara dalam kontes matematika pada tingkat internasional. Hal ini dapat dilihat juga dari rata-rata hasil belajar matematika siswa yang senantiasa masih rendah dibandingkan dengan hasil belajar siswa pada mata pelajaran yang lain.

Agar hasil belajar siswa meningkat perlu adanya perbaikan dalam proses pembelajaran. Menurut Ruseffendi (2006: 328), selama ini matematika yang dipelajari siswa di sekolah diperoleh melalui

pemberitahuan (dengan cara ceramah/ekspositori), bacaan, meniru, melihat, mengamati dan sebagainya, bukan diperoleh melalui penemuan. Hal ini menyebabkan terjadinya berbagai kesalahan yang dilakukan siswa. Salah satu kesalahan siswa adalah siswa lupa (keliru) menggunakan rumus yang akan digunakan dalam menyelesaikan masalah. Lebih lanjut kesalahan disebabkan karena kecenderungan siswa yang hanya menghafal rumus, bukan memahami bagaimana rumus itu terjadi, sehingga apa yang dipelajarinya mudah terlupakan. Hal ini berarti bahwa belajar siswa tidak bermakna, karena tidak didasarkan pada pembelajaran yang baik.

Herman (2004: 37) mengatakan, bahwa pemahaman dalam kegiatan pembelajaran matematika sudah sejak lama menjadi isu penting dan esensinya tidak akan pernah berhenti untuk dibicarakan. Hal ini karena memang matematika adalah ilmu yang tersusun dari konsep-konsep yang abstrak, hierarkis dan saling terkait. Jika siswa telah memahami konsep, maka untuk mempelajari konsep selanjutnya siswa akan merasa lebih mudah. Namun jika siswa tidak memahami satu konsep saja, maka akan menjadikan siswa kesulitan dalam memahami konsep yang lain.

Lebih lanjut, Herman (2004: 39) menyatakan bahwa terdapat sejumlah konsekuensi sebagai dampak dari proses mental yang terjadi apabila pembelajaran difokuskan pada pemahaman dan pemaknaan. Konsekuensi tersebut adalah menyokong daya ingat, mengurangi jumlah yang harus diingat, meningkatkan transfer, mempengaruhi *beliefs* siswa terhadap matematika.

Selain pemahaman, kemampuan lain yang cukup penting agar siswa merasa lebih mudah mempelajari matematika adalah penalaran. Penalaran merupakan sebuah kemampuan yang meliputi: (1) kemampuan menemukan penyelesaian masalah, (2) kemampuan menarik kesimpulan deduktif, dan (3) kemampuan untuk melihat hubungan-hubungan antara benda-benda dan ide-ide, kemudian mempergunakan hubungan itu untuk memperoleh benda-benda atau ide-ide lain. Penelitian yang dilakukan Wahyudin (1999) menunjukkan bahwa kemampuan penalaran merupakan salah satu kelemahan siswa dalam menyelesaikan persoalan atau soal-soal matematik.

Mengingat pentingnya pemahaman konsep dan kemampuan penalaran bagi siswa dalam mempelajari matematika, maka guru harus menentukan metode pembelajaran yang tepat sehingga dapat mempermudah siswa memahami konsep matematika dan mengembangkan kemampuan penalaran matematikanya. Pembelajaran tersebut harus membudayakan siswa untuk membuat pengertian melalui penemuan, siswa dapat belajar dengan pengertian agar konsep dan rumus yang dipelajari dapat dimengerti oleh siswa dan dapat bertahan lama dalam ingatannya. Salah satu metode yang bisa dilakukan adalah dengan menerapkan model PBI dalam pendekatan *Open Ended*.

Menurut Dewey pembelajaran berdasarkan masalah adalah interaksi antara stimulus dan respon, yang merupakan hubungan antara dua arah belajar dan lingkungan (Trianto, 2010: 91). Jadi, PBI adalah model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang berfikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensi dari materi pelajaran. Sedangkan problema yang diformulasikan memiliki multi jawaban yang benar disebut problema *open-ended* atau problema terbuka.

Dalam kehidupan sehari-hari kita selalu menghadapi banyak problem. Permasalahan-permasalahan itu tentu saja tidak semuanya merupakan permasalahan matematis, namun matematika memiliki peranan yang sangat sentral dalam menjawab permasalahan keseharian itu. Oleh karena itu cukup beralasan jika pendekatan problem solving menjadi tren dalam pembelajaran matematika belakangan ini.

Tidak sedikit guru matematika yang merasa kesulitan dalam membelajarkan siswa bagaimana menyelesaikan problem matematika. Kesulitan itu lebih disebabkan suatu pandangan yang mengatakan bahwa jawaban akhir dari permasalahan merupakan tujuan utama dari pembelajaran. Prosedur siswa dalam menyelesaikan permasalahan kurang terlalu berorientasi pada kebenaran jawaban akhir. Padahal perlu kita sadari bahwa proses penyelesaian suatu problem yang dikemukakan siswa merupakan tujuan utama dalam pembelajaran problem solving matematika.

Pembelajaran dengan model PBI dalam pendekatan ATI memiliki kesamaan dalam pembelajaran karena sama-sama pembelajaran

berdasarkan masalah. Tujuan dari pembelajaran *Open Ended* menurut Nohda (2000) ialah untuk membantu mengembangkan kegiatan kreatif dan pola pikir matematis siswa melalui *problem solving* secara simultan. Sedangkan tujuan model PBI adalah 1) membantu siswa mengembangkan kemampuan berfikir dan keterampilan pemecahan masalah. 2) belajar peranan orang dewasa yang autentik. 3) menjadi pembelajar yang mandiri.

Langkah-langkah PBI dengan pendekatan *Open Ended* adalah 1) Orientasi siswa pada masalah. 2) Mengorganisasi siswa untuk belajar. 3) Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok. 4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya. 5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

B. METODE PENELITIAN

1. Desain Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode kuasi eksperimen dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Pada penelitian ini ada dua kelompok subjek penelitian yaitu kelompok eksperimen melakukan pembelajaran matematika dengan model PBI dengan pendekatan *Open Ended* dan kelompok kontrol melakukan pembelajaran konvensional. Kedua kelompok diberikan pretes dan postes, dengan menggunakan instrumen tes yang sama. Sudjana dan Ibrahim (2009: 44) menyatakan bahwa penelitian kuasi eksperimen adalah suatu penelitian yang berusaha mencari pengaruh variabel tertentu terhadap variabel lain dalam kondisi yang tidak terkontrol secara ketat atau penuh, pengontrolan disesuaikan dengan kondisi yang ada (situasional). Pada penelitian ini terdapat dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel tidak bebas. Variabel bebas yaitu pembelajaran matematika dengan model PBI dalam pendekatan *Open Ended*, sedangkan variabel tidak bebasnya yaitu pemahaman konsep dan kemampuan penalaran matematik siswa.

Pendekatan kualitatif digunakan untuk memperoleh gambaran tentang sikap siswa terhadap pembelajaran matematika dengan model PBI dengan Pendekatan *Open Ended*. Sedangkan pendekatan kuantitatif digunakan untuk memperoleh gambaran tentang pemahaman konsep dan kemampuan penalaran matematik siswa. Desain yang digunakan

dalam penelitian ini adalah desain pretes-postes kelompok kontrol tanpa acak (Sudjana dan Ibrahim, 2009)

2. Subjek dan Objek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas V MI Muhammadiyah. Sedangkan objek penelitian ini adalah kemampuan pemahaman konsep dan penalaran matematika dengan menggunakan model PBI dalam pendekatan *Open Ended*.

3. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas V Muhammadiyah. Sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas V_A sebagai kelas eksperimen dan V_B sebagai kelas kontrol.

C. TEMUAN DAN PEMBAHASAN

1. Pemahaman Konsep

Pemahaman konsep dianalisis melalui data hasil pretes dan postes. Namun sebelumnya data tersebut diujikan untuk mengetahui normal dan homogen kedua data yang kemudian dilanjutkan dengan analisis data untuk mengetahui adanya perbedaan peningkatan pemahaman konsep yang pembelajarannya menggunakan model PBI dengan pendekatan *Open Ended* terbimbing dan secara konvensional. Pada bagian ini akan dibahas mengenai kemampuan awal, kemampuan akhir dan peningkatan pemahaman konsep siswa.

a. Kemampuan Awal

Untuk mengetahui signifikansi perbedaan rerata antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dilakukan uji t menggunakan uji statistik *Compare Mean Independent Samples Test*. Ringkasan hasil perhitungan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji Beda Rerata Skor Pretes Pemahaman Konsep

Pembelajaran	Perbedaan	t_{hitung}	df	t_{tabel}	Sig.	Ho
Eksperimen-Kontrol	4,8913 > 4,5869	0,694	90	2,000	0,489	Terima

Dari Tabel 1 di atas dapat dilihat bahwa hasil perhitungan nilai t sebesar 0,694 dengan nilai signifikan sebesar 0,489, karena nilai signifikan yang diperoleh dari hasil perhitungan lebih besar dari taraf signifikan $\alpha = 0,05$ maka hipotesis nol, yang menyatakan tidak terdapat perbedaan rerata skor pretes antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol, diterima. Ini artinya, pemahaman konsep antara kelompok eksperimen dan kontrol tidak terdapat perbedaan sebelum diberi perlakuan.

Pengambilan keputusan juga dapat dilakukan dengan cara membandingkan nilai t_{hitung} dengan t_{tabel} , dengan ketentuan sebagai berikut:

- Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.
- Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Nilai $t_{hitung} = 0,694$ dan t_{tabel} dicari dengan tabel distribusi t pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha=5\%$, karena uji t bersifat dua sisi, maka nilai $\alpha/2=5\%/2=0,025$) dan derajat bebas (df) = $n-2 = 92-2 = 90$, sehingga $t(0,025;90) = 2,000$.

$T_{hitung} < t_{tabel}$, maka diputuskan bahwa H_0 diterima dan H_1 ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan pemahaman konsep antara kelompok eksperimen dan kontrol sebelum diberi perlakuan.

b. Kemampuan Akhir

Kemampuan akhir siswa dilihat berdasarkan skor postes dari kedua kelompok penelitian yaitu kelompok eksperimen yang mengikuti pembelajaran model PBI dengan pendekatan *Open Ended* dan kelompok kontrol yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Untuk mengetahui signifikansi perbedaan rerata antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dilakukan uji t menggunakan uji statistik *Compare Mean Independent Samples Test*. Hasil perhitungan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji Beda Rerata Skor Postes Pemahaman Konsep

Pembelajaran	Perbedaan	t_{hitung}	df	t_{tabel}	Sig.	Ho
Eksperimen-Kontrol	11,8913 > 9,1956	3,826	90	2,000	0,000	Tolak

--	--	--	--	--	--	--	--

Dari Tabel 2 di atas dapat dilihat bahwa untuk aspek pemahaman konsep, perhitungan nilai t yang diperoleh sebesar 3,826 dengan nilai signifikan sebesar 0,000, karena nilai signifikan yang diperoleh dari hasil perhitungan lebih kecil dari taraf signifikan $\alpha = 0,05$ maka hipotesis nol, yang menyatakan tidak terdapat perbedaan rerata skor postes antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol, ditolak. Ini artinya, pemahaman konsep antara kelompok eksperimen dan kontrol terdapat perbedaan setelah diberi perlakuan.

Pengambilan keputusan juga dapat dilakukan dengan cara membandingkan nilai t_{hitung} dengan t_{tabel} , dengan ketentuan sebagai berikut:

- Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.
- Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Nilai $t_{hitung} = 3,826$ dan t_{tabel} dicari dengan tabel distribusi t pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha=5\%$, karena uji t bersifat dua sisi, maka nilai $\alpha/2=5\%/2=0,025$) dan derajat bebas (df) = $n-2 = 92-2 = 90$, sehingga $t(0,025;90) = 2,000$.

$t_{hitung} > t_{tabel}$, maka diputuskan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan pemahaman konsep antara kelompok eksperimen dan kontrol setelah diberi perlakuan.

c. Peningkatan Pemahaman Konsep

Berdasarkan skor pretes dan postes pemahaman konsep dapat ditentukan N-Gain untuk mengetahui perbedaan peningkatan pemahaman konsep siswa. N-Gain dihitung dengan bantuan program *microsoft excel* dengan membagi selisih skor postes dan skor pretes dengan selisih skor ideal dan skor pretes.

Untuk mengetahui perbedaan peningkatan pemahaman konsep berdasarkan pembelajaran dilakukan uji t menggunakan uji statistik *Compare Mean Independent Samples Test*. Rangkuman hasil perhitungan tersebut disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Uji-t Peningkatan Pemahaman Konsep

Pembelajaran	Perbedaan	t_{hitung}	Df	t_{tabel}	Sig.	Ho
EKSPERIMEN-KONTROL	0,4757 > 0,3018	4,562	90	2,000	0,000	Tolak

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa hasil perhitungan nilai t untuk faktor pembelajaran sebesar 4,562 dengan nilai signifikan sebesar 0,000. Nilai signifikan dari faktor ini lebih kecil dari taraf signifikan $\alpha = 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa hipotesis nol, yang menyatakan tidak terdapat perbedaan peningkatan pemahaman konsep berdasarkan faktor pembelajaran, ditolak. Ini berarti bahwa terdapat perbedaan peningkatan pemahaman konsep antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode penemuan terbimbing dan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Pengambilan keputusan juga dapat dilakukan dengan cara membandingkan nilai t_{hitung} dengan t_{tabel} , dengan ketentuan sebagai berikut:

- Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.
- Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Nilai $t_{hitung} = 4,562$ dan t_{tabel} dicari dengan tabel distribusi t pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha=5\%$, karena uji t bersifat dua sisi, maka nilai $\alpha/2=5\%/2=0,025$) dan derajat bebas (df) = $n-2 = 92-2 = 90$, sehingga $t(0,025;90) = 2,000$.

$t_{hitung} > t_{tabel}$, maka diputuskan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan pemahaman konsep antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model PBI dengan pendekatan *Open Ended* dan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

2. Kemampuan Penalaran Matematika

Kemampuan penalaran matematik dianalisis melalui data hasil pretes dan postes. Namun sebelumnya data tersebut diujikan untuk mengetahui normal dan homogen kedua data yang kemudian dilanjutkan dengan analisis data untuk mengetahui adanya perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematik yang pembelajarannya menggunakan

model PBI dengan pendekatan *Open Ended* dan secara konvensional. Pada bagian ini akan dibahas mengenai kemampuan awal, kemampuan akhir dan peningkatan kemampuan penalaran matematik.

a. Kemampuan Awal

Kemampuan awal siswa dilihat berdasarkan skor pretes dari kedua kelompok penelitian, yaitu kelompok eksperimen yang mengikuti pembelajaran model PBI dengan pendekatan *Open Ended* dan kelompok kontrol yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Untuk mengetahui signifikansi perbedaan rerata antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dilakukan uji t menggunakan uji statistik *Compare Mean Independent Samples Test*. Ringkasan hasil perhitungan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji Beda Rerata Skor Pretes Kemampuan Penalaran Matematik

Pembelajaran	Perbedaan	t_{hitung}	df	t_{tabel}	Sig.	Ho
EKSPERIMEN-KONTROL	4,9130 > 4,4130	1,133	90	2,000	0,260	Terima

Dari Tabel 4 di atas dapat dilihat bahwa untuk aspek kemampuan penalaran matematik, hasil perhitungan nilai t yang diperoleh pada pembelajaran adalah sebesar 1,133 dengan nilai signifikannya adalah 0,260, karena nilai signifikan yang diperoleh dari hasil perhitungan lebih besar dari taraf signifikan $\alpha = 0,05$ maka hipotesis nol, yang menyatakan tidak terdapat perbedaan rerata skor pretes antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol, diterima. Ini artinya, kemampuan penalaran matematik antara kelompok eksperimen dan kontrol tidak terdapat perbedaan sebelum diberi perlakuan.

Pengambilan keputusan juga dapat dilakukan dengan cara membandingkan nilai t_{hitung} dengan t_{tabel} , dengan ketentuan sebagai berikut:

- Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.
- Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Nilai $t_{hitung} = 1,133$ dan t_{tabel} dicari dengan tabel distribusi t pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha=5\%$, karena uji t bersifat dua sisi, maka nilai $\alpha/2=5\%/2=0,025$) dan derajat bebas (df) = $n-2 = 92-2 = 90$, sehingga $t(0,025;90) = 2,000$.

$T_{hitung} < t_{tabel}$, maka diputuskan bahwa H_0 diterima dan H_1 ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan kemampuan penalaran matematik antara kelompok eksperimen dan kontrol sebelum diberi perlakuan.

b. Kemampuan Akhir

Kemampuan akhir siswa dilihat berdasarkan skor postes dari kedua kelompok penelitian, yaitu kelompok eksperimen yang mengikuti pembelajaran metode penemuan terbimbing dan kelompok kontrol yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Untuk mengetahui signifikansi perbedaan rerata antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dilakukan uji t menggunakan uji statistik *Compare Mean Independent Samples Test*. Hasil disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji Beda Rerata Skor Postes Kemampuan Penalaran Matematik

Pembelajaran	Perbedaan	t_{hitung}	Df	t_{tabel}	Sig.	Ho
Eksperimen-Kontrol	$12,0000 > 8,8478$	4,749	90	2,000	0,000	Tolak

Dari Tabel 5 di atas dapat dilihat bahwa untuk aspek kemampuan penalaran matematik, nilai t yang diperoleh pada pembelajaran adalah sebesar 4,749 dengan nilai signifikannya adalah 0,000, karena nilai signifikan yang diperoleh dari hasil perhitungan lebih kecil dari taraf signifikan $\alpha = 0,05$ maka hipotesis nol, yang menyatakan tidak terdapat perbedaan rerata skor postes antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol, ditolak. Ini artinya, kemampuan penalaran matematik antara kelompok eksperimen dan kontrol terdapat perbedaan setelah diberi perlakuan.

Pengambilan keputusan juga dapat dilakukan dengan cara membandingkan nilai t_{hitung} dengan t_{tabel} , dengan ketentuan sebagai berikut:

- Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.
- Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Nilai $t_{hitung} = 4,749$ dan t_{tabel} dicari dengan tabel distribusi t pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha=5\%$, karena uji t bersifat dua sisi, maka nilai $\alpha/2=5\%/2=0,025$) dan derajat bebas (df) = $n-2 = 92-2 = 90$, sehingga $t(0,025;90) = 2,000$.

$T_{hitung} > t_{tabel}$, maka diputuskan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematik antara kelompok eksperimen dan kontrol setelah diberi perlakuan.

c. Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematik

Berdasarkan skor pretes dan postes kemampuan penalaran matematik dapat ditentukan N-Gain untuk mengetahui peningkatan kemampuan penalaran matematik siswa. N-Gain dihitung dengan bantuan program *microsoft excel* dengan membagi selisih skor postes dan skor pretes dengan selisih skor ideal dan skor pretes.

Untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematik berdasarkan pembelajaran dilakukan uji t menggunakan uji statistik *Compare Mean Independent Samples Test*. Hasil perhitungan tersebut disajikan pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Uji-t Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematik

Pembelajaran	Perbedaan	t_{hitung}	Df	t_{tabel}	Sig.	Ho
EKSPERIMEN-KONTROL	0,42730 > 0,20152	8,886	90	2,000	0,000	Tolak

Dari Tabel 6 dapat dilihat bahwa nilai t untuk faktor pembelajaran adalah sebesar 8,886 dengan nilai signifikan sebesar 0,000. Nilai signifikan dari faktor ini lebih kecil dari taraf signifikan $\alpha = 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa hipotesis nol, yang menyatakan tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan

penalaran matematik berdasarkan faktor pembelajaran, ditolak. Ini berarti bahwa terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematik antara siswa yang mengikuti pembelajaran metode penemuan terbimbing dan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Pengambilan keputusan juga dapat dilakukan dengan cara membandingkan nilai t_{hitung} dengan t_{tabel} , dengan ketentuan sebagai berikut:

- Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.
- Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Nilai $t_{hitung} = 8,886$ dan t_{tabel} dicari dengan tabel distribusi t pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha=5\%$, karena uji t bersifat dua sisi, maka nilai $\alpha/2=5\%/2=0,025$) dan derajat bebas (df) = $n-2 = 92-2 = 90$, sehingga $t(0,025;90) = 2,000$.

$t_{hitung} > t_{tabel}$, maka diputuskan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematik antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model PBI dengan pendekatan *Open Ended* dan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

PEMBAHASAN

Peningkatan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Penalaran Matematik

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh terlihat bahwa pemahaman konsep siswa yang menggunakan pembelajaran dengan model PBI dengan pendekatan *Open Enden* mengalami peningkatan yang lebih baik dibanding siswa yang pembelajarannya secara konvensional. Berdasarkan analisis data rerata skor pretes pemahaman konsep pada kelompok kontrol sebesar 2,27 dan pada kelompok eksperimen sebesar 2,45. Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa pada kelompok kontrol dan kelompok eksperimen berbeda tetapi tidak signifikan, dimana selisih rerata skor pretes pemahaman konsep antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol hanya sebesar 0,18. Hal tersebut sesuai dengan hasil uji beda rerata yang menyimpulkan bahwa pemahaman konsep antara kelompok eksperimen dan kontrol tidak

terdapat perbedaan sebelum diberi perlakuan. Kemudian setelah dilakukan pembelajaran dengan metode penemuan terbimbing pada kelompok eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelompok kontrol, lalu dilakukan postes pada kelompok kontrol, meningkat menjadi 4,50, sedangkan pada kelompok eksperimen meningkat menjadi 6,00. Hal ini berarti pada kedua kelompok terjadi peningkatan tetapi pada kelompok eksperimen diperoleh skor peningkatan yang lebih tinggi. Maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan model PBI dengan pendekatan *Open Ended* lebih baik dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa, dengan melihat hasil postes antara kedua kelompok terdapat selisih rerata skor sebesar 1,50 lebih besar pada kelompok eksperimen daripada kelompok kontrol. Selisih yang cukup besar ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rerata skor postes yang cukup signifikan pada kedua kelompok penelitian. Hal ini sesuai dengan hasil uji beda rerata yang menyimpulkan bahwa pemahaman konsep antara kelompok eksperimen dan kontrol terdapat perbedaan setelah diberi perlakuan.

Peningkatan ini juga terlihat pada rerata nilai N-Gain yang diperoleh masing-masing kelompok eksperimen dan kelompok kontrol pada tes pemahaman konsep. Pemahaman konsep pada kelompok eksperimen mengalami peningkatan rerata N-Gain sebesar 0,476 dimana jika dibandingkan dengan kelompok kontrol yaitu sebesar 0,302. Sesuai dengan hasil uji t terhadap kedua rerata N-Gain tersebut maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan pemahaman konsep antara pembelajaran matematika dengan model PBI dengan pendekatan *Open Ended* dibandingkan dengan pembelajaran secara konvensional.

Peningkatan yang signifikan pada kelompok eksperimen dikarenakan dalam pembelajaran di kelas selama pengamatan, guru menerapkan prinsip dari model PBI dengan pendekatan *Open Ended*, yaitu berkaitan dengan prinsip otonomi kegiatan siswa dimana dalam pembelajaran di kelas, guru menghargai dan membiarkan siswa untuk menemukan sendiri konsep-konsep dalam matematika sehingga siswa dapat menyimpan lebih lama konsep-konsep tersebut dalam memori mereka. Memang penerapan model PBI dalam pendekatan *Open Ended* tidak begitu maksimal dilaksanakan, tapi guru berusaha agar siswa dapat melakukan semua langkah-langkah model PBI dalam pendekatan *Open*

Ended dengan sedikit bimbingan dari guru sehingga siswa lebih memahami konsep-konsep yang telah ditemukannya sendiri tersebut.

Demikian pula halnya untuk kemampuan penalaran matematik, Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh terlihat bahwa kemampuan penalaran matematik siswa yang menggunakan pembelajaran dengan model PBI dalam pendekatan *Open Ended* mengalami peningkatan yang lebih baik dibanding siswa yang pembelajarannya secara konvensional. Berdasarkan analisis data rerata skor pretes kemampuan penalaran matematik pada kelompok kontrol sebesar 2,01 dan rerata skor pretes kemampuan penalaran matematik pada kelompok eksperimen sebesar 2,22. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematik siswa pada kelompok kontrol dan kelompok eksperimen berbeda tetapi tidak signifikan, dimana selisih rerata skor pretes kemampuan penalaran matematik antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol hanya sebesar 0,21. Hal tersebut sesuai dengan hasil uji beda rerata yang menyimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematik antara kelompok eksperimen dan kontrol tidak terdapat perbedaan sebelum diberi perlakuan. Kemudian setelah dilakukan pembelajaran dengan model PBI dalam pendekatan *Open Ended* pada kelompok eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelompok kontrol, lalu dilakukan postes pada kelompok kontrol, meningkat menjadi 4,02, sedangkan pada kelompok eksperimen meningkat menjadi 5,50. Hal ini berarti pada kedua kelompok terjadi peningkatan tetapi pada kelompok eksperimen diperoleh skor peningkatan yang lebih tinggi. Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa pembelajaran dengan model PBI dalam pendekatan *Open Ended* lebih baik dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematik siswa, dengan melihat hasil postes antara kedua kelompok terdapat selisih rerata skor sebesar 1,48 lebih besar pada kelompok eksperimen daripada kelompok kontrol. Selisih yang cukup besar ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rerata skor postes yang cukup signifikan pada kedua kelompok penelitian. Hal ini sesuai dengan hasil uji beda rerata yang menyimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematik antara kelompok eksperimen dan kontrol terdapat perbedaan setelah diberi perlakuan.

Peningkatan ini juga terlihat pada rerata nilai N-Gain yang diperoleh masing-masing kelompok eksperimen dan kelompok kontrol pada tes

kemampuan penalaran matematik. Kemampuan penalaran matematik pada kelompok eksperimen mengalami peningkatan rerata N-Gain sebesar 0,427 dimana jika dibandingkan dengan kelompok kontrol yaitu sebesar 0,202. Sesuai dengan hasil uji t terhadap kedua rerata N-Gain tersebut maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematik antara pembelajaran matematika dengan model PBI dalam pendekatan *Open Ended* dibandingkan dengan pembelajaran secara konvensional.

Peningkatan kemampuan penalaran matematik yang signifikan pada kelas eksperimen antara lain adalah karena dalam pembelajaran ini siswa selalu dituntut untuk menggali kemampuannya dalam menemukan konsep-konsep bangun ruang, baik dalam menemukan rumus volume balok dan kubus maupun dalam menentukan jaring-jaringnya. Selain itu, siswa juga dibimbing agar dapat mengemukakan alasan-alasan, baik dalam menjawab pertanyaan guru maupun dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan yang terdapat pada Lembar Kegiatan Siswa.

Bila dilihat dari skor pretes dan postes pemahaman konsep dan kemampuan penalaran matematik di atas, ada satu hal yang ingin peneliti kemukakan di sini, yaitu bahwa rerata skor pretes dan postes pemahaman konsep dan kemampuan penalaran matematik untuk kedua kelompok penelitian, hanya postes pada kelompok eksperimen yang telah mencapai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) yang ditetapkan sekolah untuk mata pelajaran matematika yaitu 6,00, sedangkan rerata yang lain masih belum menunjukkan ketercapaian KKM tersebut. Meskipun demikian, peneliti tidak memperlakukan hal tersebut dan tidak melakukan remedial terhadap siswa sesuai dengan yang seharusnya dilakukan oleh guru di sekolah, hal ini karena dalam penelitian ini peneliti hanya ingin melihat ada tidaknya perbedaan peningkatan pemahaman konsep antara siswa yang belajar menggunakan model PBI dengan pendekatan *Open Ended* dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Peneliti menduga bahwa hal ini disebabkan siswa belum terbiasa dengan metode penemuan terbimbing karena metode ini baru pertama kali diterapkan kepada siswa. Pada umumnya siswa masih kesulitan dalam melakukan aktivitas-aktivitas penemuan dan membuat kesimpulan dari penemuan tersebut. Selain itu, siswa masih kesulitan dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan yang membutuhkan penalaran berupa pemberian argumen.

Oleh karena siswa sangat antusias dalam mengikuti pembelajaran dan terlihat menyenangi pembelajaran dengan metode ini, maka pembelajaran dengan metode penemuan terbimbing masih bisa dilanjutkan, akan tetapi perlu pembiasaan oleh guru agar hasil yang diperoleh lebih maksimal.

Dilihat dari peningkatan pemahaman konsep dan kemampuan penalaran matematik siswa pada kelas eksperimen, memperlihatkan bahwa peningkatan pemahaman konsep lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan penalaran matematik, dimana rerata N-Gain untuk pemahaman konsep adalah sebesar 0,476, sedangkan rerata N-Gain untuk kemampuan penalaran matematik adalah sebesar 0,427. Hal ini dikarenakan siswa dalam penelitian ini telah benar-benar dapat mengambil manfaat dari model PBI dengan pendekatan *Open Ended* terkait dengan pemahaman konsep. Melalui aktivitas penemuan yang dilakukan, siswa lebih memahami konsep-konsep yang mereka temukan sendiri sehingga dapat bertahan lebih lama dalam ingatan mereka sehingga lebih memudahkan mereka dalam mengerjakan soal-soal pemahaman konsep dibandingkan soal-soal kemampuan penalaran matematik yang diberikan. Untuk kemampuan penalaran matematik, meskipun hasil tes telah menunjukkan adanya peningkatan, tetapi siswa masih perlu pembiasaan agar hasil yang diperoleh lebih maksimal. Hal ini sesuai dengan urutan taksonomi tujuan dari Bloom (Ruseffendi, 2005: 220) yang menempatkan pemahaman pada urutan kedua dan merupakan prasyarat untuk dapat melangkah ke tingkat selanjutnya yaitu aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi. Meskipun demikian, pada dasarnya pemahaman konsep dan kemampuan penalaran matematik merupakan dua kemampuan yang saling berkorelasi dan saling menunjang satu sama lain.

Berdasarkan hasil penelitian tentang pemahaman konsep dan kemampuan penalaran matematik tersebut, maka secara umum dapat dikatakan bahwa siswa yang pembelajarannya dengan model PBI dengan pendekatan *Open Ended* menunjukkan hasil peningkatan yang lebih baik dibanding pembelajaran secara konvensional.

D. SIMPULAN

1. Terdapat perbedaan pemahaman konsep dan penalaran matematika antara siswa yang memperoleh model PBI dengan pendekatan *Open Ended* dengan siswa yang memperoleh pendekatan konvensional.
2. Selama pembelajaran, sebagian besar siswa menunjukkan sikap positif terhadap pembelajaran matematika dengan model PBI dengan pendekatan *Open Ended*. Hal ini terlihat dengan adanya peningkatan aktivitas siswa yang semakin baik selama pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L. W. & Krathwohl, (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing*. New York: Addison Wesley Longman.
- Dahar, R.W. (1988). *Teori-teori Belajar*. Jakarta: Departemen P dan K Direktorat Jenderal Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan.
- Delva, Dianne, (2006), *Problem Based Learning/Tutor Handbook*. Faculty of Medicine Queen'n University.
- Depdiknas. (2007). *Panduan Penyusunan KTSP Lengkap SD, SMP dan SMA*. Jakarta: Depdiknas.
- De Porter. & Hernacki. (1999). *Quantum Learning: Membiasakan Belajar nyaman dan Menyenangkan*. Bandung: Penerbit Kaifa. Erman, Suherman dkk. 2001. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: UPI.
- Gagne, Robert M. (1975). *Prinsip-prinsip Belajar untuk Pengajaran*. Terjemahan oleh Abdillan Hanafi dan Abdul Manan. 1998. Surabaya: Usaha Nasional.
- Hudoyo, H. (2008). *Mengajar Belajar Matematika*. Jakarta: Depdikbud
- Ibrahim, Muslimin dkk, 2000. *Pengajaran Berbasis Masalah*, Surabaya: University Press.
- Kusumawati, D. A. (2009). *Peningkatan Kemampuan Pemahaman, Pemecahan Masalah dan Disposisi Matematis Siswa Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama dengan Melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik*. Bandung: Tesis PPS UPI. Tidak diterbitkan.
- Ronnis, Diane. 2000. *Problem- Based Learning for Math and Science: Integrating Inquiry and the Internet*. Illionos: Skylight Professional Development .
- Ruseffendi, E.T. (1993). *Statistik Dasar untuk Pendidikan*. Bandung : Depdiknas
- Ruseffendi, E.T. (2006). *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya Dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito
- Ruseffendi, E.T. (2008). *Perkembangan Pendidikan Matematika*. Bandung: tidak diterbitkan. Suyatno. 2009. *Menjelajah Pembelajaran Inovatif*. Surabaya: Mas Media Buana Pustaka.
- Trianto. (2007). *Model Pembelajaran Terpadu Teori dan Praktek*. Jakarta: Prestasi Pustaka

Trianto. (2007). *Model-model Pembelajaran Inovati berorientasi Konstruktik*. Jakarta:Prestasi Pustaka