

**PEMBELAJARAN DENGAN PBL BERSTRUKTUR METAKOGNISI  
UNTUK MENINGKATAN KEMAMPUAN *PROBLEM SOLVING*  
DAN PENALARAN MATEMATIS MAHASISWA**

**ARTIKEL PENELITIAN**

**Oleh:  
BENI SETIAWAN  
NIM. F2181141002**



**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS TANJUNGPURA  
PONTIANAK  
2016**

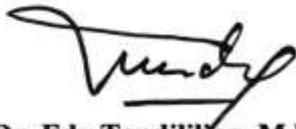
**PEMBELAJARAN DENGAN PBL BERSTRUKTUR METAKOGNISI  
UNTUK MENINGKATAN KEMAMPUAN *PROBLEM SOLVING*  
DAN PENALARAN MATEMATIS MAHASISWA**

**ARTIKEL PENELITIAN**

**BENI SETIAWAN  
NIM. F2181141002**

**Disetujui,**

**Dosen Pembimbing I**



**Dr. Edy Tandililing, M.Pd  
NIP. 19570901 198603 1 003**

**Dosen Pembimbing II**



**Dr. H. Bistari, M.Pd  
NIP. 19660313 199102 1 001**

**Mengetahui,**

**Dekan FKIP Untan**



**Dr. Martono, M.Pd  
NIP. 19680316 199403 1 014**

**Kaprodi P. Matematika S2 FKIP**



**Dr. H. Sugiatno, M.Pd  
NIP. 19600606 198503 1 008**

**PEMBELAJARAN DENGAN PBL BERSTRUKTUR METAKOGNISI  
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN *PROBLEM SOLVING*  
DAN PENALARAN MATEMATIS MAHASISWA**

**Beni Setiawan, Edy Tandililing, Bistari**

Program Studi Magister Pendidikan Matematika FKIP Untan

email: [benisetiawan1892@gmail.com](mailto:benisetiawan1892@gmail.com)

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan kemampuan penalaran matematis mahasiswa melalui *Problem Based Learning* (PBL) Berstruktur Metakognisi. Bentuk penelitian ini adalah penelitian eksperimen semu dengan bentuk desain dengan Kelompok Kontrol Tak-Setara. Kelas eksperimen diterapkan model PBL berstruktur metakognisi dan untuk kelas kontrol diterapkan model PBL saja. Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh hasil bahwa (1) Kemampuan awal *problem solving* dan penalaran matematis mahasiswa kedua kelas sebelum diberi perlakuan adalah sama, (2) Terdapat perbedaan kemampuan awal *problem solving* dan penalaran matematis mahasiswa kedua kelas setelah diberi perlakuan, (3) Peningkatan kemampuan *problem solving* pada kelas yang diterapkannya PBL berstruktur metakognisi dengan rerata skor 2,97 lebih baik dibandingkan dengan kelas yang hanya diterapkan PBL saja dengan rerata skor 1,10. (4) Peningkatan kemampuan penalaran matematis pada kelas yang diterapkannya PBL berstruktur metakognisi dengan rerata skor 3,58 lebih baik dibandingkan dengan kelas yang hanya diterapkan PBL saja dengan rerata skor 1,93.

**Kata Kunci:** *Problem Based Learning* (PBL), Metakognisi, Kemampuan *Problem Solving*, Kemampuan Penalaran Matematis

**Abstract:** This research aimed at improving students' mathematical reasoning ability through Problem Based Learning (PBL) Structured Metacognition. This form of research is quasi experimental research with form design with an equivalent control group. Classroom experiments applied Metacognition and structured model of PBL for the control class is applied to a model of PBL course. Based on the findings of this research, the researcher found that (1) The ability of mathematical reasoning of the university student from two different classes were equal before the implementation of the action. (2) After the implementation of the action the researcher found different ability of mathematical reasoning in both classes. (3) The students ability of mathematical problem solving improved as well in experimental class. (4) The students ability of mathematical reasoning improved as well in experimental class.

**Keyword:** Problem Based Learning (PBL), Metacognition Skills, Mathematical Reasoning Ability, Problem Solving Ability

Mahasiswa calon guru SD yang nantinya akan mengajar matematika khususnya di kelas tinggi harus cukup mendapatkan kesempatan untuk mengembangkan kemampuan *problem solving* dan penalaran matematisnya. Mengingat termasuk di dalam tugasnya nanti ketika menjadi guru adalah membimbing siswa belajar untuk memecahkan masalah matematika dan bernalar. Prihandoko (2005:7) mengungkapkan selain memahami penalaran dalam matematika, seorang guru perlu melakukan analisis terhadap masalah penalaran yang ada dalam materi matematika SD serta bagaimana mengarahkan siswa SD untuk bernalar dengan benar. Melalui *problem solving* matematika, mahasiswa diarahkan untuk mengembangkan kemampuannya antara lain membangun pengetahuan matematika yang baru, memecahkan masalah dalam berbagai konteks yang berkaitan dengan matematika, menerapkan berbagai strategi yang diperlukan, dan merefleksikan proses *problem solving* matematika. Hasil studi dari *The Third International Mathematics and Science Study* (TIMSS) menunjukkan sebuah fakta bahwa peserta didik dari Indonesia sangat baik ketika mengerjakan soal yang teoritis dan bersifat hafalan tetapi kesulitan ketika menghadapi soal yang mengungkap aspek tingkat tinggi, yakni soal yang memerlukan aplikasi dan penalaran (Muklis, dkk. 2015: 269).

Berkenaan dengan pembelajaran, beberapa pakar (Barrows & Kelson, 2003; Sears & Hersh dalam Dasari, 2003; Stephen & Gallagher, 2003 dalam Permana, 2007) membahas suatu pendekatan pembelajaran yang memungkinkan mahasiswa lebih aktif belajar dalam memperoleh pengetahuan dan mengembangkan berfikir melalui penyajian masalah dengan konteks yang relevan. Pembelajaran tersebut adalah pembelajaran berbasis masalah atau dikenal *Problem Based Learning* (PBL). Menurut Tan (2003) PBL merupakan inovasi dalam pembelajaran karena dalam PBL kemampuan berpikir mahasiswa betul-betul dioptimalisasikan melalui kerja kelompok atau tim yang sistematis, sehingga mahasiswa dapat memberdayakan, menguji, mengasah, dan mengembangkan kemampuan berfikirnya. Lebih lanjut dalam penelitian Permana (2007) mengungkapkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis masalah lebih baik dari pada penalaran matematis siswa melalui pembelajaran biasa.

Pembelajaran matematika dengan menggunakan PBL pastilah terdapat kendala di dalamnya, maka dari itu Polya (dalam Hendriana, 2014: 24) mengemukakan beberapa saran untuk membantu siswa dalam mengatasi kesulitannya dalam menyelesaikan masalah, antara lain: (1) ajukan pertanyaan pertanyaan untuk mengarahkan siswa bekerja, (2) sajikan isyarat untuk menyelesaikan masalah dan bukan memberikan prosedur penyelesaian, (3) bantu siswa menggali pengetahuannya dan menyusun pertanyaan sendiri (metakognisi) sesuai dengan kebutuhan masalah, (4) bantu siswa mengatasi kesulitannya sendiri.

Keiichi (dalam Mulbar, 2008) dalam penelitiannya tentang “Metakognisi dalam Pendidikan Matematika” menghasilkan beberapa temuan, sebagai berikut: (1) Metakognisi memainkan peranan penting dalam menyelesaikan masalah, (2) Siswa lebih terampil memecahkan masalah jika mereka memiliki pengetahuan metakognisi, (3) Dalam kerangka kerja menyelesaikan masalah, pendidik sering menekankan strategi khusus untuk memecahkan masalah dan kurang

memperhatikan ciri penting aktivitas menyelesaikan masalah lainnya, (4) Pendidik mengungkapkan secara mengesankan beberapa pencapaian lebih pada tingkatan menengah di sekolah dasar di mana hal tersebut penting dalam penalaran matematika dan strategi *problem posing*.

Arends (dalam Danial, 2010) menjelaskan bahwa PBL merupakan suatu strategi pembelajaran dalam hal ini peserta didik mengerjakan permasalahan yang otentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan inkuiri dan keterampilan berpikir tingkat lebih tinggi, mengembangkan kemandirian dan percaya diri. PBL berfokus pada tantangan yang membuat peserta didik dapat berpikir. Sebagaimana inovasi pedagogi pada umumnya, PBL tidak dikembangkan berdasarkan teori pembelajaran atau teori psikologi, namun proses PBL mencakup penggunaan metakognisi dan pengaturan diri.

Peserta didik dengan pengetahuan metakognisinya sadar akan kelebihan dan keterbatasannya dalam belajar. Artinya saat peserta didik mengetahui kesalahannya, mereka sadar untuk mengakui bahwa mereka salah, dan berusaha untuk memperbaikinya. Keterampilan metakognisi merupakan keterampilan dengan strategi-strategi kognitif. Komponen keterampilan metakognisi, antara lain merencanakan bagaimana pendekatan tugas belajar yang diberikan, memantau pemahaman, dan mengevaluasi kemajuan penyelesaian tugas serta melaporkan kembali hasil berpikir dengan memprediksi hasil yang akan diperoleh. Salah satu cara untuk melibatkan keterampilan metakognisi mahasiswa dalam pembelajaran adalah menggunakan *scaffolding*.

Pertanyaan yang diajukan berupa pertanyaan terbuka, pertanyaan yang dapat mendorong pemahaman akan masalah secara lebih mendalam. Misalnya pertanyaan yang memfasilitasi mahasiswa dalam merumuskan masalah dalam langkah PBL. Pada langkah dalam merumuskan masalah pertanyaan yang dapat diberikan misalnya: "Bisakah kalian membuat dengan kalimat sendiri pertanyaan yang sesuai dengan masalah tersebut?". Bentuk pertanyaan tersebut mencoba untuk memunculkan keterampilan metakognisi mahasiswa dengan melakukan observasi, mempertanyakan, membentuk hipotesis dan mencoba mengujinya. Apabila ini dapat dilakukan dengan baik maka peserta didik dapat (1) terlibat dengan konteks dari masalah, (2) meningkatkan keingintahuannya dengan bertanya, (3) mencoba mencari penyelesaian masalah yang disajikan (Amir, 2015:43).

Keterampilan metakognisi dalam bentuk *scaffolding* dikolaborasi dengan strategi PBL memberikan kekuatan bagi peserta didik dalam hal memberdayakan metakognisi mereka, karena berorientasi pada proses dan menekankan keterlibatan mahasiswa secara aktif baik fisik maupun mental dengan menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang dikonstruksi dalam bentuk pertanyaan dan diselesaikan melalui kerja kelompok/kooperatif. Fokus peneliti pada pembelajaran dalam bentuk ini adalah menuntut peserta didik dalam mendapatkan strategi pemecahan masalah, mulai dengan penalaran yang mendalam (*deep reasoning*) serta berpikir metakognisi dan kritis (Tan, 2003:44).

Berikut ini disajikan data dari berbagai penelitian tentang metakognisi, pemecahan masalah, penalaran matematis serta PBL. Jbeili (2003) mengungkapkan

pengalaman metakognitif adalah lebih penting dalam menentukan kesuksesan dalam *problem solving* dalam semua skor MP, MR dan MK serta lebih bermanfaat pada siswa kemampuan rendah dari pada siswa kemampuan tinggi dalam kelompok CLMS. Pada tingkat kemampuan Permana, Yanto dan Utari Sumarmo (2007) dalam artikelnya temuan yang mereka utarakan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis masalah lebih baik dari pada penalaran matematis siswa melalui pembelajaran biasa. Kishimoto (dalam Minarni: 2010) secara khusus memfokuskan penelitiannya untuk melihat besar pengaruh penalaran kesebandingan dan kemampuan metakognisi terhadap kemampuan siswa sekolah dasar, hasilnya bahwa penalaran kesebandingan mempunyai pengaruh yang lebih besar dibandingkan metakognisi terhadap keberhasilan menyelesaikan soal cerita perkalian di kelas 5 dan 6. Sedangkan Webb, Franke, Chan, Freund, & Shein (dalam Jbeili, 2012: 48) menemukan bahwa ketika pelajar dilatih untuk menjelaskan pemikiran mereka melalui *scaffolding* dengan mengajukan pertanyaan, itu membantu mereka untuk memperjelas penjelasan mereka, membenarkan strategi penalaran dan pemecahan masalah mereka, serta memperbaiki kesalahpahaman apapun. Temuan Danial (2010) mengungkapkan Strategi PBL berpengaruh sangat signifikan terhadap keterampilan metakognisi mahasiswa.

Berdasarkan paparan dan hasil-hasil penelitian tersebut bahwa penerapan model pembelajaran dengan PBL berstruktur keterampilan metakognisi mampu meningkatkan kemampuan *problem solving* dan penalaran matematis mahasiswa. Serta memperhatikan pentingnya seorang mahasiswa calon guru SD yang nantinya akan mengajar pelajaran matematika harus mempunyai kemampuan *problem solving* dan penalaran matematis yang mumpuni, maka penelitian dalam penerapan PBL berstruktur metakognisi dianggap perlu untuk dilaksanakan.

## **METODE**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuasi eksperimen. Penelitian ini memiliki berbagai kelebihan dibandingkan dengan eksperimen sejati. Eksperimen semu dipandang mampu mengatasi perilaku manusia yang bersifat kompleks dan berbagai faktor yang memberi pengaruh terhadap perilaku tersebut. Hal ini yang menjadikan kuasi-eksperimen lebih cocok diterapkan dalam riset pendidikan (Asrori, 2014: 88). Bentuk penelitian kuasi eksperimen dengan desain yang digunakan adalah desain dengan Kelompok Kontrol Tak-Setara. Dalam desain ini pelaksanaannya diawali dengan memilih dua kelompok atau kelas. Satu kelompok dijadikan sebagai kelompok eksperimen yang akan memperoleh perlakuan dan satu kelompok lagi dijadikan kelompok kontrol (Asrori, 2014: 94). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa PGSD Semester 2 STKIP Persada Khatulistiwa Sintang angkatan 2015/2016. Pemilihan sampel atau teknik sampling tidak dilakukan secara random. Pemilihan dilakukan dengan cara menunjuk langsung satu kelas yang akan dijadikan kelas eksperimen satu kelas yang menjadi kelompok kontrol. Kelas eksperimen akan diberi perlakuan dengan menerapkan PBL berstruktur metakognisi dan kelas kontrol diberi perlakuan dengan menerapkan PBL saja.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Data yang diperoleh dari penelitian ini terdiri dari data pretes, postes, dan peningkatan pada kemampuan *problem solving* dan penalaran matematis diperoleh dari kelas eksperimen yang berjumlah 33 mahasiswa dan kelas kontrol berjumlah 29 mahasiswa. Soal pretes terdiri dari 3 soal untuk kemampuan *problem solving* dan 3 soal untuk kemampuan penalaran matematis dengan masing-masing skor maksimal idealnya adalah 12. Adapun rincian mengenai analisis deskriptif dan pretes pada kemampuan *problem solving* dan penalaran matematis disajikan pada tabel-tabel berikut.

**Tabel 1**  
**Hasil Data Pretes Kemampuan *Problem solving* pada Kelas Kontrol dan Eksperimen**

Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
N	29	N	33
Skor Minimum	1	Skor Minimum	0
Skor Maksimum	7	Skor Maksimum	7
Rata-Rata	4,59	Rata-Rata	3,15
Standar Deviasi	1,55	Standar Deviasi	1,42

**Tabel 2**  
**Hasil Data Pretes Kemampuan Penalaran Matematis pada Kelas Kontrol dan Eksperimen**

Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
N	29	N	33
Skor Minimum	1	Skor Minimum	0
Skor Maksimum	9	Skor Maksimum	8
Rata-Rata	4,21	Rata-Rata	3,19
Standar Deviasi	1,98	Standar Deviasi	1,87

**Tabel 3**  
**Hasil Data Postes Kemampuan *Problem solving* pada Kelas Kontrol dan Eksperimen**

Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
N	29	N	33
Skor Minimum	1	Skor Minimum	2
Skor Maksimum	10	Skor Maksimum	10
Rata-Rata	5,69	Rata-Rata	6,12
Standar Deviasi	2,24	Standar Deviasi	2,25

**Tabel 4**  
**Hasil Data Postes Kemampuan Penalaran Matematis pada Kelas Kontrol dan Eksperimen**

Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
N	29	N	33
Skor Minimum	2	Skor Minimum	3
Skor Maksimum	9	Skor Maksimum	12
Rata-Rata	6,14	Rata-Rata	7,48
Standar Deviasi	1,68	Standar Deviasi	2,18

**Tabel 5**  
**Peningkatan Kemampuan *Problem solving* pada Kelas Kontrol dan Eksperimen**

Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
N	29	N	33
Jumlah	32	Jumlah	98
Rata-Rata	1,10	Rata-Rata	2,97
Standar Deviasi	1,93	Standar Deviasi	2,48

**Tabel 6**  
**Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis pada Kelas Kontrol dan Eksperimen**

Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
N	29	N	33
Skor Maksimum	56	Jumlah Skor	118
Rata-Rata	1,93	Rata-Rata	3,58
Standar Deviasi	2,20	Standar Deviasi	2,29

Data uji homogenitas di atas menunjukkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varian yang sama, berdasarkan tabel di atas diperoleh sig. kesamaan dua rata-rata adalah dari sig.(2-tailed) yaitu  $0,002 < 0,05$  sehingga  $H_0$  ditolak. Artinya bahwa terdapat perbedaan rata-rata peningkatan kemampuan *problem solving* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan *problem solving* mahasiswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah berbeda secara signifikan. Artinya peningkatan kemampuan *problem solving* pada kelas yang diterapkannya PBL berstruktur metakognisi lebih baik dibandingkan dengan kelas yang hanya diterapkan PBL saja.

Data uji homogenitas di atas menunjukkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varian yang sama, berdasarkan tabel di atas diperoleh Sig. kesamaan dua rata-rata adalah dari sig.(2-tailed) yaitu  $0,006 < 0,05$  sehingga  $H_0$  ditolak. Artinya bahwa terdapat perbedaan rata-rata peningkatan kemampuan penalaran matematis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dapat

disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah berbeda secara signifikan. Artinya peningkatan kemampuan penalaran pada kelas yang diterapkannya PBL berstruktur metakognisi lebih baik dibandingkan dengan PBL saja.

Selanjutnya mencari nilai gain skor, yakni selisih skor antara tes awal dan tes akhir pada kemampuan *problem solving* dan penalaran matematis. Pada peningkatan kemampuan *problem solving* dari hasil perhitungan didapat *normalized gain* adalah 0,15 dengan kriteria rendah pada kelas kontrol. Serta hasil perhitungan didapat *normalized gain* adalah 0,34 dengan kriteria sedang pada kelas eksperimen. Sedangkan peningkatan kemampuan penalaran dari hasil perhitungan didapat *normalized gain* adalah 0,25 dengan kriteria rendah pada kelas kontrol. Serta hasil perhitungan didapat *normalized gain* adalah 0,44 dengan kriteria sedang pada kelas eksperimen.

### **Pembahasan**

Pada tahap awal, pertemuan pertama dimulai dengan pemberian pretes untuk mengukur kemampuan *problem solving* dan penalaran matematis sebelum diberikannya perlakuan. Dari hasil analisis data pretes sebelumnya didapat bahwa rata – rata kemampuan awal penalaran matematis mahasiswa. Sehingga untuk tahap selanjutnya, peningkatan kemampuan kemampuan *problem solving* dan penalaran matematis mahasiswa diukur dengan menganalisis hasil postes dan peningkatannya (*gain*) setelah penerapan PBL dan PBL yang berbasis metakognisi.

Setelah pretes data dikumpulkan kemudian diuji dengan uji *Independent Sample T Test* dengan bantuan aplikasi SPSS. Pada kemampuan awal *problem solving* menunjukkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varian yang sama, berdasarkan perolehan Sig. kesamaan dua rata-rata adalah dari sig.(2-tailed) yaitu  $0,504 > 0,05$  sehingga  $H_0$  diterima. Artinya bahwa tidak terdapat perbedaan rata-rata pretes kemampuan *problem solving* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dapat disimpulkan bahwa kemampuan awal *problem solving* mahasiswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama secara signifikan. Selanjutnya untuk kemampuan awal penalaran matematis uji data menunjukkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varian yang sama, berdasarkan tabel di atas diperoleh Sig. kesamaan dua rata-rata adalah dari sig.(2-tailed) yaitu  $0,547 > 0,05$  sehingga  $H_0$  diterima. Artinya bahwa tidak terdapat perbedaan rata-rata pretes kemampuan penalaran matematis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dapat disimpulkan bahwa kemampuan awal penalaran matematis mahasiswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama secara signifikan. Perbedaan rata – rata antara dua kelas sebesar 0,30 tidak cukup untuk menolak  $H_0$  sehingga perbedaan tersebut tidak berpengaruh atau tidak berarti.

Tahap pelaksanaan pembelajaran pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dilakukan dengan memberi perlakuan yang berbeda pada dua kelas tersebut. Kelas kontrol peneliti hanya menerapkan PBL saja, sedangkan untuk kelas eksperimen peneliti menerapkan PBL berstruktur metakognisi. Perbedaan tampak pada penambahan proses bermetakognisi dengan mengembangkan keterampilan

metakognisi seperti perencanaan, monitoring tindakan dan mengevaluasi pada proses PBL berlangsung. Peran peneliti adalah mendorong proses bermetakognisi dengan memberi *scaffolding* pada proses PBL berlangsung. Seperti yang disampaikan oleh Amir (2015: 45) bahwasannya pendidik harus mengaitkan berbagai proses langkah PBL dengan peserta didik seperti pengetahuan sebelumnya, pengalaman sebelumnya, konteks dunia nyata, konsep teori yang ada, serta berbagai fakta dan gagasan seputar masalah yang disajikan.

PBL yang disertai dengan *scaffolding* dimaksudkan untuk menstimulus keterampilan metakognisi sehingga muncul pada pembelajaran yang mampu membantu pemikiran mahasiswa untuk mencari dan memikirkan penyelesaian masalah yang dihadapinya. Hal ini yang membedakan dengan PBL biasa yang peneliti terapkan. Walaupun PBL biasa juga menuntut bantuan pada peneliti tetapi bentuknya tidak terstruktur jika dibandingkan dengan PBL yang berstruktur keterampilan metakognisi. Bentuk *scaffolding* pada penelitian ini berupa pertanyaan dan pernyataan yang sampaikan peneliti pada pembelajaran PBL. Karna dalam penelitian masih tampak mahasiswa masih bingung dan kesulitan sehingga *scaffolding* yang diberikan juga berupa dorongan motivasi untuk menyelesaikan masalah, memberi pemahaman mengapa dan bagaimana mereka menyelesaikan masalah. Sesuai dengan pernyataan Cahyono (2010) bahwa *scaffolding* yang diberikan dapat berupa petunjuk, dorongan, peringatan, menguraikan masalah ke dalam langkah-langkah pemecahan, memberikan contoh, dan tindakan-tindakan lain yang memungkinkan peserta didik itu belajar mandiri. Dengan demikian, dalam pelaksanaannya *scaffolding* dapat menutupi kelemahan PBL.

Model pembelajaran PBL berstruktur metakognisi dalam penelitian ini terdiri atas tujuh langkah yang setiap langkahnya terdapat muatan komponen keterampilan metakognisi berupa merencanakan bagaimana pendekatan tugas belajar yang diberikan, memantau pemahaman, dan mengevaluasi kemajuan penyelesaian tugas dalam menyelesaikan masalah. Setiap langkah sebelum, selama dan setelah pada langkah pembelajaran disertai keterampilan metakognisi berupa pertanyaan-pertanyaan.

Setelah diberikan perlakuan tersebut, peneliti memberikan tes. Hasilnya dibandingkan dengan hasil tes sebelum perlakuan. Hasilnya pada kemampuan *problem solving* nilai sig. kesamaan dua rata-rata dari sig.(2-tailed)  $0,002 > 0,05$  sehingga terdapat perbedaan rata-rata peningkatan kemampuan *problem solving* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol secara signifikan. Bahwa peningkatan kemampuan *problem solving* pada kelas yang diterapkannya PBL berstruktur metakognisi lebih baik dibandingkan dengan kelas yang hanya diterapkan PBL saja. Serta peningkatan kemampuan penalaran mahasiswa nilai sig. kesamaan dua rata-rata dari sig.(2-tailed) yaitu  $0,006 < 0,05$  sehingga dapat dikatakan terdapat perbedaan rata-rata peningkatan kemampuan penalaran matematis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol secara signifikan. Artinya peningkatan kemampuan penalaran pada kelas yang diterapkannya PBL berstruktur metakognisi lebih baik dibandingkan dengan PBL biasa. Hal ini searah dengan pemikiran Kramarski, yang mengatakan penerapan pengajaran metakognitif dalam setting belajar

kooperatif dapat menyajikan kondisi yang tepat untuk siswa mengelaborasi penalaran matematika mereka (Risnanosanti, 2008).

Keterampilan metakognisi dalam bentuk *scaffolding* dikolaborasikan dengan strategi PBL memberikan kekuatan bagi peserta didik dalam hal memberdayakan metakognisi mereka, karena berorientasi pada proses dan menekankan keterlibatan mahasiswa secara aktif baik fisik maupun mental dengan menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang dikonstruksi dalam bentuk pertanyaan dan diselesaikan melalui kerja kelompok kooperatif. Fokus peneliti pada pembelajaran dalam bentuk ini adalah menuntut peserta didik dalam mendapatkan strategi pemecahan masalah, mulai dengan penalaran yang mendalam (*deep reasioning*) serta berpikir metakognisi dan kritis (Tan, 2003:44).

Dari uraian pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan model PBL berstruktur metakognisi dapat meningkatkan kemampuan *problem solving* dan kemampuan penalaran matematis mahasiswa. Peningkatan yang dihasilkan juga lebih jika dibandingkan dengan penerapan pembelajaran dengan model PBL saja. Meningkatnya kemampuan *problem solving* dan kemampuan penalaran matematis disebabkan oleh langkah-langkah PBL diantaranya mengklarifikasi konsep yang belum jelas, merumuskan dan menganalisis masalah, menata gagasan serta menganalisisnya secara mendalam, dan menggabungkan informasi serta menguji konsep baru. Gardy (dalam Amir, 2015:93) menjelaskan bahwa peserta didik dalam mengikuti PBL harus mengeksplorasi konsep dalam berbagai konteks, mengartikulasikan apa yang sudah diketahui tentang masalah, mengidentifikasi kemudian mencari informasi tambahan, mengaitkan informasi baru dengan pengetahuan sebelumnya, serta merefleksikan bagaimana mengkonstruksi pengetahuan sendiri. Hal ini diyakini telah memberi pengaruh terhadap kemampuan *problem solving* dan penalaran matematis mahasiswa. Selanjutnya dengan melibatkan keterampilan metakognisi, dimana mahasiswa dibantu untuk mengarahkan pemikirannya dengan keterampilan merencanakan, memonitoring dan mengevaluasi pada tiap tindakannya yang mana hal ini dilakukan dengan melibatkan keterampilan metakognisi pada tiap langkah PBL. Hasil ini selaras dengan apa yang diungkapkan oleh Webb, Franke, Chan, Freund, & Shein (dalam Jbeili, 2012: 48) bahwa ketika pelajar dilatih untuk menjelaskan pemikiran mereka melalui *scaffolding* dengan mengajukan pertanyaan, itu membantu mereka untuk memperjelas penjelasan mereka, membenarkan strategi penalaran dan pemecahan masalah mereka sehingga dapat meningkat.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa (1) Sebelum diterapkannya pembelajaran dengan model PBL berstruktur metakognisi pada kelas eksperimen dan PBL saja pada kelas kontrol kemampuan awal *problem solving* mahasiswa adalah sama secara signifikan. Sedangkan kemampuan awal penalaran matematis mahasiswa sebelum diterapkannya pembelajaran dengan model PBL berstruktur metakognisi pada kelas eksperimen dan PBL saja pada kelas kontrol adalah sama secara signifikan.,

(2) Setelah diterapkannya pembelajaran dengan model PBL berstruktur metakognisi pada kelas eksperimen dan PBL saja pada kelas kontrol, terdapat kesamaan kemampuan *problem solving* mahasiswa secara signifikan. Sedangkan kemampuan penalaran matematis mahasiswa Setelah diterapkannya pembelajaran dengan model PBL berstruktur metakognisi pada kelas eksperimen dan PBL saja pada kelas kontrol terdapat perbedaan secara signifikan, (3) Terdapat peningkatan kemampuan *problem solving* sebesar 0,15 dengan kriteria rendah pada kelas yang diterapkan PBL saja. Sedangkan pada kelas eksperimen yang diterapkan PBL berstruktur metakognisi lebih baik peningkatannya yaitu nilai gain 0,34 dengan kriteria sedang. Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan *problem solving* pada kelas yang diterapkannya PBL berstruktur metakognisi dibandingkan dengan kelas yang hanya diterapkan PBL saja, (4) Terdapat peningkatan kemampuan penalaran matematis mahasiswa sebesar 0,25 dengan kriteria rendah pada kelas yang diterapkan PBL saja. Sedangkan pada kelas eksperimen yang diterapkan PBL berstruktur metakognisi lebih baik peningkatannya yaitu nilai gain 0,44 dengan kriteria sedang. Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran pada kelas yang diterapkannya PBL berstruktur metakognisi dibandingkan dengan PBL biasa.

### **Saran**

Pembelajaran dengan menerapkan model PBL berstruktur metakognisi dapat dijadikan suatu pembelajaran alternatif untuk digunakan dalam meningkatkan kemampuan *problem solving* dan penalaran matematis. Lebih luasnya PBL berstruktur metakognisi dapat mendorong peserta didik berpikir tingkat tinggi, karena prosesnya yang mendorong peserta didik untuk mempertanyakan, kritis, dan reflektif. Perlu dilakukan pengembangan penelitian lebih lanjut terkait penambahan aspek kemampuan daya matematis, tidak hanya yang dikembangkan kemampuan *problem solving* tetapi bisa jadi kemampuan komunikasi matematis atau representasi matematis karena PBL berstruktur metakognisi sangat memungkinkan peserta didik dapat mengembangkan potensi kemampuan lainnya.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Amir, M. T. (2015). *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Asrori, Mohammad. (2014). *Metodologi dan Aplikasi Riset Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Cahyono, A. N. 2010. *Vygotskian Perspective: Proses Scaffolding untuk mencapai Zone of Proximal Development (ZPD) Peserta Didik dalam Pembelajaran Matematika*. Makalah dipresentasikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika dengan tema "Peningkatan Kontribusi Penelitian dan Pembelajaran Matematika dalam Upaya Pembentukan Karakter Bangsa", Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY, Yogyakarta, 27 November 2010.

- Danial, Muhammad. (2010). *Pengaruh Strategi PBL terhadap Keterampilan Metakognisi dan Respon Mahasiswa*. Jurnal Chemica Vol. II Nomor 2 Desember 2010, 1 – 10.
- Jbeili, Ibrahim. (2012). *The Effect of Cooperative Learning with Metacognitive Scaffolding on Mathematics Conceptual Understanding and Procedural Fluency*. International Journal for Research in Education (IJRE) No. 32, 2012.
- Minarni, Ani. (2010). *Peran Penalaran Matematik untuk Meningkatkan Kemampuan Problem solving Matematik Siswa*. Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Yogyakarta, 27 November 2010.
- Muklis, Yoga Muhamad dan M. Noor Kholid. (2015). *Analisis Deskriptif Soal-Soal Dalam Buku Pelajaran Matematika SMP Kelas VIII Semester 1 Ditinjau dari Domain Kognitif TIMSS 2011*, Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika UNY 2015.
- Mulbar, Usman. *Metakognisi Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika*. Makalah Seminar di Bandung. [Online]. Tersedia: <https://usmanmulbar.files.wordpress.com/2008/04/makalah-seminar-nasional-di-bandung-usman-mulbar.doc> diakses tanggal 21/02/2016
- Permana, Yanto dan Utari Sumarmo. (2007). *Mengembangkan Kemampuan Penalaran Dan Koneksi Matematik Siswa SMA Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*. Jurnal Educationist Vol. I No. 2/ Juli 2007.
- Prihandoko, Antonius Cahya. (2005). *Memahami Konsep Matematika Secara Benar Dan Menyajikannya Dengan Menarik*. Direktorat Pembinaan Pendidikan Tenaga Kependidikan Dan Ketenagaan Perguruan Tinggi.
- Tan, O.-S. (2003). *Problem Based Learning Innovation: Using Problem to Power Learning in 21-st Century*. Singapore: Thompson Learning.