

KETERKAITAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA DENGAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING (PBL)

Frisca Wulandari¹

¹Universitas Lampung, friscawulandari23@yahoo.com

Abstrak

Kemampuan bernalar (*reasoning ability*) merupakan salah satu kompetensi matematika yang ingin dicapai dalam pembelajaran matematika. Proses penalaran matematis memuat analisis, pengembangan dan integrasi. Dalam pembelajaran matematika, kemampuan penalaran matematis berperan baik dalam pemahaman konsep dan pemecahan masalah (*problem solving*). Penalaran terlibat dalam proses pemecahan masalah, karena memang beberapa bentuk penalaran biasanya merupakan bagian dari pemecahan masalah itu sendiri maka hal tersebut dapat dibentuk melalui model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Model PBL merangsang siswa untuk meningkatkan kemampuan penalaran. Langkah-langkah PBL yaitu (1) orientasi; (2) mengorganisikan; (3) membimbing; (4) mengembangkan; (5) menganalisa dan evaluasi. Dengan adanya konsep dan langkah-langkah dari model pembelajaran PBL tersebut kemampuan penalaran matematis siswa dapat dikembangkan. Itu berarti terdapat keterkaitan penalaran matematis dengan model pembelajaran *Problem Based Learning*.

Kata Kunci : Penalaran, Matematika, *Problem Based Learning* (PBL).

A. Pendahuluan

Salah satu masalah yang dihadapi dunia pendidikan kita adalah masalah lemahnya proses pembelajaran. Pada hakikatnya program pembelajaran bertujuan agar peserta didik tidak hanya memahami dan menguasai apa dan bagaimana sesuatu terjadi, tetapi juga memberikan pemahaman dan penguasaan tentang “mengapa hal itu terjadi”. Berpijak pada permasalahan tersebut maka pembelajaran bernalar dan pemecahan masalah menjadi sangat penting untuk diajarkan khususnya dalam pembelajaran matematika.

Menurut Peraturan Menteri Pendidikan Nasional RI Nomor 22 Tahun 2006 (dalam Fathani, 2008, p.52) dijelaskan bahwa tujuan pembelajaran matematika di sekolah adalah agar peserta didik memiliki kemampuan berikut: (1) Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan 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 buku, 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 dalam simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan dan 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

Dalam pembelajaran matematika, kemampuan penalaran matematis berperan baik dalam pemahaman konsep dan pemecahan masalah (*problem solving*). Pentingnya pemecahan masalah juga ditegaskan dalam NCTM (2000, p.52) menyatakan bahwa pemecahan masalah merupakan bagian integral dalam pembelajaran matematika. Berkenaan dengan penalaran, *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM, 2000) mengatakan bahwa dalam pembelajaran matematika harus memperhatikan lima kemampuan matematis yaitu : koneksi (*connection*), penalaran (*reasoning*), komunikasi (*communication*), pemecahan masalah (*problem solving*) dan representasi (*representations*). Dengan kurikulum 2013 diharapkan guru dapat menawarkan model

pembelajaran yang efektif salah satunya adalah model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Model PBL merangsang siswa untuk meningkatkan kemampuan penalaran. Hal ini dikarenakan PBL merupakan pembelajaran yang berbasis masalah sehingga menuntut siswa berfikir tinggi dengan kemampuan penalaran matematis.

Problem Based Learning (PBL) adalah pembelajaran yang dimulai dengan masalah kontekstual dan terbuka, dengan karakteristik sebagai berikut: (1) berpandangan konstruktivisme, dengan pembentukan pemahaman melalui asimilasi dan akomodasi dari masalah yang disajikan, diskusi dalam memecahkan masalah, dan pengalaman berpikir matematis yang dialami; (2) pembelajaran terpusat pada mahasiswa, dengan pengajar sebagai fasilitator, motivator, dan manajer belajar. Interaksi antar siswa dan guru diutamakan; (3) berfokus pada keterkaitan antar disiplin.

B. Pembahasan kajian teori

Kemampuan Penalaran Matematis

Istilah penalaran merupakan terjemahan dari kata *reasoning* yang artinya jalan pikiran seseorang. Penalaran merupakan tahapan berpikir matematik tingkat tinggi, mencakup kapasitas untuk berpikir secara logis dan sistematis. Kemampuan bernalar memungkinkan peserta didik untuk dapat memecahkan permasalahan dalam kehidupannya, di dalam dan di luar sekolah.

Selama mempelajari Matematika di kelas, aplikasi penalaran sering ditemukan meskipun tidak secara formal disebut sebagai belajar bernalar. Beberapa contohnya adalah:

- Untuk menentukan hasil dari $7 + 8$, berdasar pengetahuan yang sudah dimiliki para siswa yaitu $7 + 7 = 14$, maka para siswa diharapkan dapat menyimpulkan bahwa $7 + 8$ adalah sama dengan $14 + 1$ atau sama dengan 15.
- Jika Johan berumur 10 tahun dan Amir berumur dua tahun lebih tua, maka para siswa diharapkan dapat menentukan umur Amir, $10 + 2 = 12$ tahun.
- Jika besar dua sudut pada suatu segitiga adalah 60° dan 100° , maka sudut yang ketiga adalah $180^\circ - (100^\circ + 60^\circ) = 20^\circ$. Hal ini didasarkan pada teori matematika

yang menyatakan jumlah besar sudut-sudut suatu segitiga adalah 180° .

Menurut Surajiyo dkk. (2012, p.20) menyatakan, "Penalaran merupakan konsep yang paling umum menunjuk pada salah satu proses pemikiran untuk sampai pada suatu kesimpulan sebagai pernyataan baru dari beberapa pernyataan lain yang telah diketahui." Seorang ahli lain, Robert J. Stenberg (2008, p.564) menyatakan, bahwa "Penalaran (*reasoning*) adalah proses penarikan kesimpulan dari prinsip-prinsip dan dari bukti-bukti, bergerak dari apa yang sudah diketahui menuju kesimpulan baru atau mengevaluasi kesimpulan yang sudah diusulkan". Pengertian penalaran atau sering disebut juga jalan pikiran menurut Keraf (dalam Suharnan, 2005, p.160) adalah "suatu proses yang berpikir yang berusaha menghubungkan fakta-fakta yang diketahui menuju kepada suatu kesimpulan". Penalaran matematika adalah suatu kegiatan menyimpulkan fakta, menganalisa data, memperkirakan, menjelaskan dan membuat suatu kesimpulan (Indriastuti, 2008, p.16).

Proses berpikir matematis sendiri adalah suatu kejadian yang dialami seseorang ketika menerima respon sehingga menghasilkan kemampuan untuk menghubungkan-hubungkan sesuatu dengan sesuatu yang lainnya secara matematis untuk memecahkan/menjawab suatu persoalan atau permasalahan sehingga menghasilkan ide gagasan, pemecahan/jawaban yang logis.

Proses penalaran matematis memuat analisis, pengembangan dan integrasi. Proses ini akan memuat pembentukan konsep, membangun teori, membuat konjektur, menemukan bukti dan contoh penyangkal, mempelajari dan mengkritisi metode pembuktian yang baru, dan penghalusan budi, merevisi dan membatasi konjektur, representasi dan teori. Pendapat ini mengandung arti bahwa melalui penalaran matematis seseorang dapat memahami suatu konsep atau teori dengan cara yang lebih bermakna, dan berarti juga bahwa untuk memperoleh makna tersebut pembelajaran harus dilakukan dengan aktif dan kreatif.

Sedangkan Departemen Pendidikan Nasional dalam Peraturan Dirjen Dikdasmen No. 506/C/PP/2004 sebagaimana yang dikutip oleh Fadjar Shadiq (2004, 25) memberikan cakupan aktivitas penalaran yang lebih luas sekaligus melengkapi penjelasan cakupan

kemampuan penalaran matematis dalam *Math Glossary* sebagai berikut: (1) Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, dan diagram; (2) Mengajukan dugaan (*conjectures*); (3) Melakukan manipulasi matematika; (4) Menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi; (5) Menarik kesimpulan dari pernyataan; (6) Memeriksa kesahihan suatu argumen; (7) Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.

Penalaran terlibat dalam proses pemecahan masalah, karena memang beberapa bentuk penalaran biasanya merupakan bagian dari pemecahan masalah itu sendiri. Hampir setiap orang sependapat bahwa penalaran dan pemecahan masalah merupakan komponen penting dari pengembangan aspek kognitif yang dimilikinya. Secara umum, terdapat dua model penalaran matematika, yakni penalaran induktif dan penalaran deduktif (Suharnan, 2005, p.161).

Model Problem Based Learning (PBL)

Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*) merupakan pembelajaran pemecahan masalah dapat digunakan sebagai titik awal untuk mendapatkan atau mengintegrasikan pengetahuan (*knowledge*) baru. Menurut Wina Sanjaya (2006, p.212) pembelajaran berbasis masalah dapat diartikan sebagai rangkaian aktivitas yang menekankan pada proses penyelesaian masalah yang dihadapi secara ilmiah. Pembelajaran ini membantu siswa untuk memproses informasi yang sudah ada dalam benaknya dan menyusun pengetahuan mereka sendiri untuk memecahkan masalah yang sedang dipikirkannya (Sri Mari Indarti, 2014, pp.122-123). Sedangkan Sri Puji Astuti (2014, p.163) menyatakan bahwa fokus masalah dalam pembelajaran berbasis masalah ini adalah masalah yang mampu mengembangkan kemampuan penalaran matematis siswa.

Menurut Wina (2006) terdapat 3 ciri model PBL, yaitu : (a) model merupakan rangkaian aktivitas yang menekankan keaktifan siswa artinya siswa tidak hanya mendengar dan mencatat; (b) aktivitas pembelajaran diarahkan untuk pemecahan masalah; (c) pemecahan masalah dilakukan dengan menggunakan pendekatan berpikir secara ilmiah, berpikir, bernalar, dan bekerja secara matematis memuat suatu aktivitas kerja

sama antara peserta didik dan guru dalam suatu lingkungan yang berpusat pada pembelajar. Hasrul Basri (2009) mengungkapkan bahwa langkah-langkah PBL yaitu (1) orientasi siswa pada masalah; (2) mengorientasi siswa untuk belajar; (3) membimbing penyelidikan individu dan kelompok; (4) mengembangkan hasil karya; (5) menganalisis dan evaluasi. Modul pelatihan implementasi kurikulum 2013 (Kemendikbud, 2013, p.229) mengemukakan bahwa model pembelajaran berbasis masalah dilakukan dengan pemecahan masalah oleh peserta didik yang diharapkan menambah ketrampilan peserta didik dalam pencapaian materi pelajaran.

Keterkaitan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa dengan Model Problem Based Learning (PBL)

Indikator kemampuan penalaran matematis yang telah diuraikan di atas secara teori dapat ditingkatkan melalui pembelajaran dengan menggunakan model *Problem Based Learning*. Hal ini dikarenakan tahapan-tahapan di dalam model *Problem Based Learning* meliputi (1) orientasi siswa pada masalah; (2) mengorientasi siswa untuk belajar; (3) membimbing penyelidikan individu dan kelompok; (4) mengembangkan hasil karya; (5) menganalisis dan evaluasi. Kegiatan inti pada PBL yang telah oleh Kemendikbud merupakan salah satu faktor penting dalam meningkatkan kemampuan penalaran. Hal ini sesuai dengan apa yang dikemukakan oleh Wena (2009, p.18) bahwa kegiatan inti pembelajaran yang paling berpengaruh dalam meningkatkan hasil belajar. Salah satu kegiatan inti PBL yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran yaitu pada fase 5 menganalisis dan evaluasi proses pemecahan masalah. Sejalan dengan Kemendikbud (Faisal : 2015) menyatakan bahwa kegiatan inti PBL berpeluang besar untuk siswa menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti atau menjelaskan gagasan. Dapat ditarik kesimpulan bahwa proses pembelajaran melalui Model Problem Based Learning memiliki keterkaitan dengan kemampuan penalaran matematis.

C. Simpulan dan saran

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pemecahan masalah dalam matematika merupakan hal yang tidak dapat dipisahkan dari penalaran. Dengan kata lain, jika seseorang mempunyai daya nalar yang baik maka kemungkinan untuk menyelesaikan/memecahkan masalah dalam matematika menjadi lebih mudah. Kegiatan inti pada PBL merupakan salah satu faktor penting dalam meningkatkan kemampuan penalaran. Adapun langkah-langkah PBL yaitu (1) orientasi siswa pada masalah; (2) mengorientasi siswa untuk belajar; (3) membimbing penyelidikan individu dan kelompok; (4) mengembangkan hasil karya; (5) menganalisis dan evaluasi. Kegiatan inti PBL berpeluang besar untuk siswa menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti atau menjelaskan gagasan. Dan di dalam Model PBL harus disesuaikan dengan kegiatan inti PBL itu sendiri agar lebih terarah dalam proses penalaran.

D. Daftar pustaka

- Astuti, Sri Puji. (2014). Pengaruh Kemampuan Koneksi Matematika Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Prosiding Vol. 1*, ISSN2355-0473 (161-164).
- Basri, hasrul. (2009). Peningkatan Minat Belajar Praktek Menggulung Trafo Melalui Pendekatan Berbasis Masalah (Problem Based Learning) Pada Siswa SMK Negeri 3

Makassar. *Jurnal MEDTEK*, Vol. 1, No. 1, April 2009 : Diterbitkan.

- Fajar Shadiq. (2004). *Pemecahan Masalah Penalaran dan Komunikasi* (Widyaiswara PPPG Matematika Yogyakarta. Disampaikan pada Diklat Instruktur/Pengembang Matematika SMA Jenjang Dasar Tanggal 6 s.d. 19 Agustus 2004. Yogyakarta: Depdiknas Dirjen Dikdasmen Pusat Pengembangan Penataran Guru (PPPG) Matematika.
- Indarti, Sri Mari. (2014). Peran Kemampuan Komunikasi dan Berpikir Kritis Matematis Serta Kemandirian Belajar Siswa SMA Menggunakan Pendekatan Pembelajaran Berbasis Masalah. *Prosiding Vol. 1*, ISSN23550473 (119-124).
- NCTM. (2000). *Principle and Standard for School Mathematics*. USA
- Panji, Faisal. (2015). Peningkatan Kemampuan Penalaran dan Kemandirian Belajar Siswa SMP Melalui Model Problem Based Learning. *Sripsi*, tidak dipublikasikan. UPI
- Suharnan. (2005). *Psikologi Kognitif*. Surabaya: Srikandi.
- Surajiyo dkk. (2012). *Dasar-Dasar Logika*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Robert J. Stenberg. (2008). *Psikologi Kognitif*. Jakarta: Pustaka Pelajar.