

ANALISIS KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA PADA MATERI DIMENSI TIGA

RITA KUSUMAWARDANI

Universitas Indraprasta PGRI Jakarta, rita_kusumawardani@yahoo.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah pada materi dimensi tiga. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan subjek siswa kelas X SMA Negeri 51 Jakarta. Subjek penelitian diambil dengan cara *purposive sampling*. Peneliti berperan sebagai instrumen utama, sedangkan instrument bantu yang digunakan adalah tes dan pedoman wawancara. Pengumpulan data dilakukan dengan *think aloud method* dimana peneliti melakukan wawancara secara mendalam terhadap subjek penelitian berkaitan proses pemecahan masalah yang diberikan. Untuk menjaga kevalidan data, penelitian ini menggunakan triangulasi waktu. Hasil analisis data memberikan kesimpulan bahwa siswa belum mampu memecahkan masalah pada materi dimensi tiga dengan baik sesuai dengan langkah-langkah pemecahan masalah yang dikemukakan oleh Polya, yaitu memahami masalah, merencanakan cara pemecahan masalah, melaksanakan rencana pemecahan masalah, dan mengevaluasi solusi dari masalah.

Kata kunci: pemecahan masalah, dimensi tiga

1. Pendahuluan

Pembelajaran matematika sangat erat kaitannya dengan pemecahan masalah. Menurut *NCTM*, pemecahan masalah merupakan alasan utama untuk mempelajari matematika [1]. Pemecahan masalah menjadi salah satu tujuan pembelajaran matematika di sekolah. Melalui pembelajaran matematika, siswa dibekali kemampuan untuk memecahkan berbagai macam permasalahan. Dengan kemampuan tersebut, siswa diharapkan mampu mencari solusi dari berbagai macam permasalahan, baik permasalahan yang berbentuk abstrak maupun permasalahan nyata di sekitarnya.

Salah satu tujuan pembelajaran matematika di sekolah, menurut Peraturan Menteri Pendidikan Nasional RI Nomor 22 Tahun 2006 [2], adalah untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh. Berdasarkan tujuan pembelajaran matematika di atas, pemecahan masalah menjadi hal yang sangat penting bagi siswa dalam pembelajaran matematika. Dengan kemampuan pemecahan masalah yang baik, siswa diharapkan dapat berkembang menjadi manusia yang tanggap dan mampu berkontribusi dalam menghadapi berbagai permasalahan bangsa pada era persaingan global saat ini.

Branca memandang kemampuan pemecahan masalah sebagai tujuan umum pengajaran matematika, bahkan sebagai jantungnya matematika [3]. Pemecahan masalah meliputi metode, prosedur, dan strategi merupakan proses inti dan utama dalam kurikulum matematika. Pemecahan masalah merupakan kemampuan dasar dalam belajar matematika. Pada saat memecahkan masalah matematika, siswa dihadapkan dengan beberapa tantangan seperti kesulitan dalam memahami soal. Hal ini disebabkan karena masalah yang dihadapi bukanlah masalah yang pernah dihadapi siswa sebelumnya.

Interpretasi mengenai pemecahan masalah telah banyak diungkap oleh para ahli dalam suatu teori. Salah satunya adalah Polya yang mengartikan pemecahan masalah sebagai suatu

usaha mencari jalan keluar dari suatu kesulitan guna mencapai suatu tujuan yang tidak begitu segera dapat dicapai [4]. Untuk dapat memecahkan suatu permasalahan, siswa harus memahami permasalahan tersebut. Dengan memahami permasalahan, siswa dapat merencanakan cara pemecahan kemudian menerapkannya dalam memecahkan permasalahan sehingga diperoleh suatu solusi permasalahan.

Isriani dan Puspitasari [5] juga mendefinisikan pemecahan masalah sebagai suatu proses untuk menemukan kombinasi dari sejumlah aturan yang dapat diterapkan dalam upaya mengatasi situasi yang baru. Dalam pemecahan masalah, siswa tidak sekedar menerapkan aturan-aturan yang telah dikuasai melalui aktivitas belajar terdahulu untuk mendapatkan solusi dari permasalahan. Pemecahan masalah juga berperan sebagai suatu proses untuk mendapatkan aturan pada tingkat yang lebih tinggi. Dengan kata lain, siswa belajar melalui cara berpikir yang kritis dan kreatif untuk menemukan solusi dalam suatu proses pemecahan masalah.

Senada dengan kedua pendapat di atas, Lester dan Kehle juga mendefinisikan pemecahan masalah sebagai kegiatan siswa yang melibatkan berbagai tindakan berpikir dalam mengakses dan menggunakan pengetahuan dan pengalaman untuk mencari solusi permasalahan [6]. Definisi tersebut mengandung arti bahwa pemecahan masalah menuntut siswa untuk mengembangkan pengetahuan yang dimilikinya. Pengetahuan-pengetahuan yang dimiliki siswa tersebut menjadi dasar untuk mencari solusi permasalahan. Dengan demikian, pengetahuan yang dimiliki siswa sangat berpengaruh terhadap kesuksesan siswa tersebut dalam memecahkan suatu permasalahan.

Definisi-definisi di atas memberikan suatu gambaran bahwa pemecahan masalah menuntut siswa untuk berpikir secara kritis dan kreatif. Proses berpikir secara kritis dan kreatif sangat dibutuhkan siswa untuk menganalisa suatu permasalahan. Dalam menemukan solusi permasalahan, siswa juga perlu melalui proses berpikir yang sistematis, mulai dari menyusun ide-ide yang bersumber pada pengetahuan yang dimilikinya, menyusun cara-cara yang akan digunakan dalam menyelesaikan masalah, hingga proses mengaplikasikan ide-ide tersebut untuk memperoleh suatu dari permasalahan tersebut. Hal ini senada dengan pendapat Yahaya bahwa implementasi dari pemecahan masalah membutuhkan proses berpikir secara kritis dan kreatif dimana proses tersebut tersusun secara sistematis [7].

Proses pemecahan masalah yang membutuhkan cara berpikir kritis, kreatif, dan sistematis tentu tidak mudah diterapkan oleh siswa. Untuk itu, dalam teorinya, Polya [8] membagi cara pemecahan masalah ke dalam empat tahapan, yaitu *understanding the problem* (memahami masalah), *planning* (merencanakan solusi penyelesaian), *applying the plan* (melaksanakan rencana penyelesaian), dan *evaluating the solution* (mengevaluasi solusi permasalahan). Untuk mendapatkan solusi permasalahan, siswa terlebih dahulu harus memahami masalah. Siswa harus mengidentifikasi apa yang diketahui beserta hubungannya dengan apa yang ditanyakan. Siswa juga harus mengidentifikasi apa saja yang dibutuhkan untuk memecahkan permasalahan. Selanjutnya, siswa merencanakan solusi permasalahan menggunakan pemahamannya terhadap permasalahan tersebut. Rencana yang telah disusun kemudian diaplikasikan sehingga diperoleh suatu solusi dari pemecahan masalah. Tidak berhenti sampai di sini saja, siswa juga perlu memeriksa kembali ketepatan solusi yang didapatkannya.

Berdasarkan uraian di atas, pemecahan masalah dalam penelitian ini didefinisikan sebagai suatu proses sistematis tentang aktivitas berpikir secara kritis dan kreatif dalam mencari solusi dari sebuah permasalahan matematika. Proses pemecahan masalah tersebut memanfaatkan pengetahuan-pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya. Siswa dikatakan memiliki kemampuan pemecahan masalah matematis jika siswa tersebut mampu memahami masalah, merencanakan solusi penyelesaian, melaksanakan rencana penyelesaian, dan menemukan solusi yang tepat dari permasalahan.

Setiap ruang lingkup materi dalam pembelajaran matematika selalu memuat pemecahan masalah, tak terkecuali geometri. Dalam geometri, khususnya dimensi tiga, permasalahan-permasalahan yang diberikan memiliki banyak kaitan dengan situasi-situasi yang ada di sekitar siswa. Umumnya, pada materi ini siswa dituntut untuk bisa menyelesaikan permasalahan

berkaitan dengan jarak antara titik, garis, atau bidang dan sudut antara garis atau bidang yang berada pada bangun-bangun ruang. Untuk itu, siswa perlu memiliki kemampuan awal mengenai konsep titik, garis, bidang, sudut, bangun, datar, bangun ruang, maupun trigonometri. Tanpa memiliki pemahaman mengenai konsep-konsep tersebut, siswa akan mengalami kesulitan dalam memecahkan permasalahan-permasalahan dimensi tiga.

Sebagai contoh, untuk menentukan besar sudut antara dua bidang yang berpotongan, siswa perlu memahami konsep mengenai titik, dua bidang yang berpotongan, dua garis yang membentuk sudut, serta konsep mengenai segitiga dan perbandingan trigonometri suatu sudut. Dengan memahami konsep-konsep tersebut, siswa akan dapat memahami permasalahan mengenai besar sudut yang ditanyakan. Selanjutnya, siswa dapat menggunakan kemampuan awal yang dimilikinya tersebut untuk merancang cara penyelesaian dan menggunakannya hingga diperoleh suatu solusi permasalahan.

Permasalahan di atas hanya sebagian kecil contoh dari permasalahan-permasalahan dimensi tiga. Banyak permasalahan-permasalahan yang kompleks dalam dimensi tiga yang tidak hanya membutuhkan kemampuan awal dan analisis sederhana untuk dapat menyelesaikannya. Proses analisis yang panjang dan kompleks sering dibutuhkan untuk dapat menemukan solusi dari suatu permasalahan dimensi tiga. Untuk itu, penelitian ini bertujuan mendeskripsikan tentang bagaimana kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi dimensi tiga.

2. Metode

Penelitian ini merupakan studi kasus yang dilakukan pada siswa kelas X di SMA Negeri 51 Jakarta. Pemilihan subjek penelitian dilakukan dengan cara *purposive sampling*. Tiga siswa dipilih sebagai subjek penelitian berdasarkan prestasi belajarnya. Tiga siswa tersebut terdiri dari satu siswa dengan prestasi belajar tinggi sebagai subjek pertama, satu siswa dengan prestasi belajar sedang sebagai subjek kedua, dan satu siswa dengan prestasi belajar rendah sebagai subjek ketiga. Data pemecahan masalah dari ketiga siswa tersebut dikumpulkan dengan cara wawancara. Data yang telah dikumpulkan kemudian diuji validitasnya dengan teknik triangulasi waktu. Hal ini bertujuan untuk menjaga validitas data dimana data yang dikumpulkan pada waktu yang berbeda bersifat konsisten. Setelah itu, data yang telah valid kemudian dianalisis melalui tiga proses, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

3. Hasil dan Pembahasan

Sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya, pemecahan masalah terdiri dari empat indikator, yaitu memahami masalah, merencanakan solusi penyelesaian, melaksanakan rencana penyelesaian, dan mengevaluasi solusi permasalahan. Pembahasan pada penelitian ini terbagi ke dalam empat indikator tersebut. Penelitian ini membahas tentang bagaimana kemampuan pemecahan masalah dari masing-masing subjek penelitian pada setiap jenis indikator tersebut. Adapun permasalahan dimensi tiga yang diberikan kepada ketiga subjek tersebut terdiri dari dua butir soal, yaitu tentang jarak antara dua garis yang bersilangan dan sudut antara garis dan bidang yang berpotongan. Berikut permasalahan yang diberikan:

Butir Soal 1: Sebuah kubus ABCD.EFGH memiliki panjang rusuk 8 cm. Tentukan jarak antara diagonal ruang AG dan diagonal bidang BD.

Butir Soal 2: Tentukan nilai $\cos \alpha$ jika α merupakan sudut antara bidang BEG dan garis BD pada sebuah kubus ABCD.EFGH.

Berikut hasil analisis data dari ketiga subjek penelitian dalam memecahkan kedua masalah di atas.

Kemampuan Memahami Masalah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketiga subjek penelitian telah mampu memahami masalah dengan baik. Dari dua butir soal tes yang diberikan, ketiga subjek tersebut telah mampu menganalisis informasi-informasi apa yang dapat diperoleh dari permasalahan. Pada Butir Soal 1, tentang menentukan jarak antara dua garis, ketiga subjek telah mampu menentukan garis-garis yang berkaitan dengan permasalahan yang diberikan. Ketiga subjek juga telah mampu memahami hubungan antara kedua garis tersebut. Selain itu, ketiga subjek juga telah mampu memahami apa yang ditanyakan dalam butir soal tersebut.

Pada Butir Soal 2, yaitu tentang sudut antara garis dan bidang yang berpotongan, ketiga subjek juga telah mampu memahami permasalahan yang diberikan. Ketiga subjek telah mampu mengidentifikasi apa saja informasi yang dapat diperoleh dari permasalahan. Ketiga subjek telah mampu mengetahui garis dan bidang mana saja yang berkaitan dengan permasalahan. Ketiga subjek juga telah mampu memahami apa yang ditanyakan dalam butir soal tersebut.

Kemampuan Merencanakan Solusi Penyelesaian

Hasil analisis melalui *think aloud method* memberikan informasi bahwa tidak semua subjek dapat merencanakan solusi penyelesaian permasalahan yang diberikan. Subjek pertama telah mampu merencanakan dengan baik solusi untuk menyelesaikan permasalahan pada Butir Soal 1. Pada Butir Soal 1, subjek pertama merencanakan solusi penyelesaian dengan memilih satu titik P pada diagonal bidang BD, P tengah-tengah BD sehingga $BP = PD$, kemudian menarik garis yang tegak lurus BD dan AG yang melalui P. Selanjutnya, subjek pertama akan menghitung PQ, Q titik potong AG dengan garis yang tegak lurus yang telah dibuat sebelumnya, sebagai jarak antara AG dan BD. Subjek pertama merencanakan menggunakan segitiga APG untuk menghitung panjang PQ melalui konsep kesebangunan.

Berbeda halnya pada Butir Soal 1, pada Butir Soal 2, subjek pertama belum mampu merencanakan solusi penyelesaian dengan baik. Subjek pertama belum mampu menganalisis bahwa untuk menentukan nilai cosinus suatu sudut dapat ditentukan dengan menggunakan segitiga siku-siku. Hal ini menunjukkan bahwa bahwa subjek pertama tidak memiliki kemampuan awal yang cukup mengenai konsep trigonometri.

Di sisi lain, subjek kedua dan ketiga belum mampu merencanakan solusi permasalahan dengan baik pada kedua butir soal. Pada Butir Soal 1, kedua subjek tersebut terlihat kesulitan untuk merencanakan solusi mencari panjang ruas garis yang menjadi jarak antara garis AG dan BD. Kedua subjek tidak berpikir untuk menggunakan konsep kesebangunan dalam segitiga untuk menyusun rencana penyelesaian. Begitu juga pada Butir Soal 2, kedua subjek tersebut belum mampu merencanakan solusi permasalahan dengan baik. Sama halnya dengan subjek pertama, kedua subjek tersebut juga kurang memiliki kemampuan awal yang baik tentang konsep trigonometri sehingga belum mampu merencanakan penyelesaian soal menggunakan segitiga siku-siku.

Kemampuan Melaksanakan Rencana Penyelesaian

Dari ketiga subjek penelitian, hanya subjek pertama yang mampu melaksanakan rencana penyelesaian dengan baik pada Butir Soal 1. Subjek pertama telah mampu melakukan perhitungan dengan baik menggunakan konsep kesebangunan segitiga untuk mencari panjang ruas garis yang merupakan jarak antara dua garis AG dan BD. Hasil yang diperoleh dari perhitungan tersebut juga tepat. Meskipun demikian, subjek pertama belum mampu melaksanakan rencana penyelesaian dengan baik pada Butir Soal 2. Hal ini berkaitan dengan tidak mampunya subjek tersebut dalam merencanakan solusi penyelesaian pada Butir Soal 2.

Berbeda dengan subjek pertama, subjek kedua dan ketiga belum mampu melaksanakan rencana penyelesaian dengan baik pada kedua butir soal. Hal ini dikarenakan kedua subjek tersebut belum mampu merencanakan solusi penyelesaian pada kedua butir soal. Pemecahan masalah membutuhkan proses yang sistematis pada setiap langkahnya. Kurangnya kemampuan dalam merencanakan solusi penyelesaian akan berakibat pada ketidakmampuan dalam melaksanakan rencana penyelesaian.

Kemampuan Mengevaluasi Solusi Permasalahan

Sama halnya dalam melaksanakan rencana penyelesaian. Pada Butir Soal 1, hanya subjek pertama yang mampu mengevaluasi solusi penyelesaian dengan baik. Subjek pertama mampu menentukan solusi permasalahan kemudian mengevaluasinya dengan baik sehingga memperoleh solusi permasalahan dengan tepat. Dua subjek lainnya, yaitu subjek pertama dan kedua, belum mampu mengevaluasi solusi permasalahan karena belum mampu melaksanakan solusi permasalahan dengan baik.

Di sisi lain, pada Butir Soal 2, ketiga subjek penelitian sama-sama belum mampu mengevaluasi solusi permasalahan. Ketiga subjek belum mampu melaksanakan penyelesaian permasalahan sehingga ketiganya juga belum mampu mengevaluasi solusi permasalahan. Berdasarkan hal ini, setiap kemampuan dalam pemecahan masalah terlihat memiliki keterkaitan satu sama lain. Kurangnya kemampuan dalam melaksanakan rencana penyelesaian akan berakibat pada kemampuan mengevaluasi solusi permasalahan.

4. Kesimpulan

Hasil dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya menunjukkan bahwa hanya subjek pertama yang telah mampu memecahkan permasalahan pada Butir Soal 1. Subjek pertama telah mampu memahami masalah, merencanakan solusi penyelesaian, melaksanakan rencana penyelesaian, hingga mengevaluasi solusi permasalahan dengan baik. Dengan demikian, hanya subjek pertama yang telah mampu menemukan solusi yang tepat pada Butir Soal 1. Berbeda dengan Butir Soal 1, pada Butir Soal 2, ketiga subjek belum mampu memperoleh solusi permasalahan yang tepat karena ketiganya belum mampu memecahkan permasalahan dengan baik. Hal ini dikarenakan kurangnya kemampuan awal yang dimiliki oleh ketiga subjek.

Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa secara garis besar ketiga subjek belum memiliki kemampuan pemecahan masalah yang baik pada materi dimensi tiga. Banyak faktor yang berpengaruh terhadap ketidakmampuan tersebut, salah satunya adalah kurangnya kemampuan awal yang dimiliki oleh ketiga subjek. Selain itu, ketiga subjek juga terlihat kesulitan untuk mengaitkan informasi-informasi dan menggunakannya dalam proses pemecahan masalah. Hal ini berkaitan dengan kemampuan abstraksi yang dimiliki oleh ketiga subjek. Dari hasil ini, kemampuan abstraksi matematis perlu diperhatikan dalam proses pemecahan masalah.

Referensi

- [1] Nfon, N. F. (2013). Effect of Rusbult's Problem Solving Strategy on Secondary School Students' Achievement in Trigonometry Classroom. *Journal of Mathematics Education*, 6 (1), 38-55.
- [2] Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah.
- [3] Syaiful. (2012). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik. *Edumatica*, 2 (1), 36-44.
- [4] Hadi, S. & Radiyatul. (2014). Metode Pemecahan Masalah Menurut Polya untuk Mengembangkan Kemampuan Siswa Dalam Pemecahan Masalah Matematis di Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2 (1), 53-61.

- [5] Isriani, H. & Puspitasari, D. (2012). *Strategi Pembelajaran Terpadu (Teori, Konsep & Implementasi)*. Yogyakarta: Familia.
- [6] Abdullah, A. H., Abidin, N. L. Z., & Ali, M. (2015). Analysis of Students' Errors in Solving Higher Order Thinking Skills (HOTS) Problems for the Topic of Fraction. *Asian Social Science*, 11 (21), 133-142.
- [7] In'am, A. (2014). The Implementation of the Polya Method in Solving Euclidean Geometry Problems. *International Education Studies*, 7 (7), 149-158.
- [8] Bal, A. P. (2014). The Examination of Representations Used by Classroom Teacher Candidates in Solving Mathematical Problems. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 14 (6), 2349-2365.