

DIAGNOSIS KESULITAN PENALARAN MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL PERSAMAAN TRIGONOMETRI

Lailin Hijriani¹, Syaiful Hamzah², Meiva Marthaulina Lestari Siahaan³
^{1,3}Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Timor
²Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Malang
Email korespondensi: elinhijriani@unimor.ac.id

ABSTRAK

Artikel ini bertujuan untuk mendeskripsikan kesulitan penalaran mahasiswa dalam menyelesaikan soal persamaan trigonometri. Data dikumpulkan dengan menggunakan instrumen soal tes. Soal tes diujikan kepada tiga puluh empat mahasiswa sebagai subjek penelitian. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa keseluruhan subjek masih mengalami kesulitan dalam memberikan alasan terhadap kebenaran solusi yang berkaitan dengan persamaan trigonometri, serta subjek juga masih mengalami kesulitan dalam menarik kesimpulan dari pernyataan dengan benar ketika menyelesaikan soal yang diberikan.

Kata kunci : kesulitan penalaran, persamaan trigonometri

ABSTRACT

This study aims to explain the reasoning difficulties of students in solving trigonometric equations. Data were collected using test questions instruments. The test questions were tested on thirty-four students as research subjects. The results obtained indicate that overall the subject still has difficulty in giving reasons for the correctness of the solution related to trigonometric equations, and the subject also still has difficulty in drawing conclusions from the correct statement when solving the given problem.

Keyword: reasoning difficulty, trigonometri equation

PENDAHULUAN

Matematika sering digunakan sebagai alat untuk mencari solusi berbagai masalah kehidupan sehari-hari. Matematika terdiri dari beberapa komponen yang meliputi aksioma/postulat dan dalil/teorema. Tujuan dalam pembelajaran yang dikemukakan oleh *National Council of Teachers Mathematics* (NCTM, 2000) yang menyebutkan terdapat setidaknya lima kemampuan yang ditumbuhkan pada siswa saat mereka mempelajari matematika, yakni pemecahan masalah (*problem solving*), penalaran dan pembuktian (*reasoning and proof*), komunikasi (*communication*), koneksi (*connection*) dan representasi (*representation*).

Sejalan dengan pernyataan diatas, Sumarmo (2010) menambahkan kelima kemampuan matematis diatas disebut daya matematis (*mathematical power*) atau keterampilan matematis (*doing math*). Adapun Hardjosatoto dan Asdi memberikan definisi penalaran yaitu proses dari budi manusia yang berusaha tiba pada suatu keterangan baru dari sesuatu atau beberapa

keterangan lain yang telah diketahui dan keterangan yang baru itu mestilah merupakan urutan kelanjutan dari sesuatu atau beberapa keterangan yang semula itu. Sedangkan menurut Suharnan (2005) bahwa penalaran merupakan kemampuan berpikir atau keterampilan intelektual yang dapat ditingkatkan melalui pelatihan-pelatihan secara langsung dan intensif. Adapun yang dimaksud dengan pelatihan penalaran adalah serangkaian tugas mengerjakan soal-soal atau problem-problem penalaran yang dilakukan secara berulang-ulang, sehingga seseorang atau sekelompok orang menjadi lebih terampil di dalam menarik kesimpulan-kesimpulan menurut prinsip-prinsip penalaran.

Penalaran matematika merupakan komponen penting dalam belajar matematika dan merupakan alat untuk memahami abstraksi (Russel, 1999). Sedangkan menurut Jones (1999) dan NCTM (2000) bahwa penalaran matematika merupakan fondasi dalam memahami dan *doing* matematika. Sedangkan Artzt dan Yaloz (1999) menjelaskan bahwa penalaran

matematika merupakan bagian internal dari pemecahan masalah. jika dikaitkan dengan berpikir (*thinking*), maka penalaran matematika merupakan komponen utama dari berpikir yang melibatkan pembentukan generalisasi dan menggambarkan konklusi yang valid tentang ide dan bagaimana ide-ide itu dikaitkan (Artzt & Yaloz, 1999; Peressini & Webb, 1999). Dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran adalah suatu penjelasan yang berasal dari proses berpikir yang menghasilkan kesimpulan, baik sebuah konsep maupun pengertian. Dengan kata lain, kemampuan penalaran ini terfokus terhadap kesimpulan dari penyerapan ide-ide yang telah dibuktikan secara ilmiah.

Dalam pembelajaran di sekolah, tentu terdapat sejumlah siswa yang berhasil dan kurang berhasil dalam proses pembelajaran. Salah satu faktor yang mempengaruhi rendahnya hasil belajar siswa antara lain siswa cenderung menghafal dan didril dalam proses pembelajaran, bukan mendapatkan proses pembelajaran yang berjalan secara bermakna. Dalam proses belajar mengajar, masih banyak pengajar matematika yang mengajarkan prosedur dengan tanpa menjelaskan mengapa prosedur tersebut digunakan (Subanji, 2007).

Hal ini mengakibatkan siswa bekerja secara prosedural tanpa memahami matematika secara penalaran. Bagi seorang guru, sangatlah perlu untuk mengetahui kesulitan yang dialami oleh siswa dalam proses belajarnya. Kesulitan dapat dilihat dari kesalahan yang dilakukan dalam menyelesaikan masalah pada soal yang diberikan. Penelusuran terhadap kesalahan merupakan usaha yang harus dilakukan untuk meningkatkan prestasi belajar matematika peserta didik (Subanji dkk, 1993).

Permasalahan yang tidak segera diatasi akan berakibat pada kurangnya pemahaman siswa pada topik matematika selanjutnya yang lebih tinggi. Hal ini mengakibatkan terjadinya akumulasi ketidakmampuan siswa karena kompleksnya permasalahan dalam menguasai konsep matematika.

Penelitian tentang menganalisis kesulitan siswa telah dilakukan oleh beberapa peneliti (Gal, 2010; Duval, 2006; Barbosa, 2007; Mason, 2005; Irpan, 2009). Gal (2010) melakukan penelitian tentang menganalisis kesulitan geometri dengan

perspektif persepsi visual. Duval (2006) melakukan penelitian tentang menganalisis kesulitan siswa dalam pemahaman matematika dengan menentukan fungsi kognitif yang mendasari keragaman proses matematika. Barbosa (2007) melakukan penelitian untuk menganalisis strategi dan kesulitan siswa kelas 6 dalam menggeneralisasi pola serta peran yang dimainkan oleh visualisasi di penalaran mereka.

Dalam kehidupan sehari-hari, kemampuan bernalar berguna pada saat menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang terjadi baik dalam lingkup pribadi, masyarakat, dan institusi-institusi sosial lain yang lebih luas. Yaqin (2011) mengemukakan bahwa guru perlu untuk melakukan diagnosis terhadap kesulitan siswa dalam matematika umumnya dan dalam menyederhanakan pecahan aljabar khususnya. Indikator penalaran dalam penelitian ini merupakan acuan dalam menganalisis kesulitan penalaran mahasiswa. Di dalam penelitian ini peneliti fokus terhadap diagnosis kesulitan penalaran mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika pada materi persamaan trigonometri.

METODE

Pengambilan data dilaksanakan pada tanggal 26 Oktober 2017 di S1 Pendidikan Matematika Universitas Negeri Malang yang beralamatkan di Jalan Semarang No. 5 Kota Malang. Satu soal persamaan trigonometri diberikan kepada 34 mahasiswa sebagai subjek penelitian. Adapun dalam pelaksanaannya, teknik pengumpulan data menggunakan instrumen soal tes. Sedangkan untuk menganalisis data menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif.

Indikator untuk mendiagnosis kesulitan penalaran yang digunakan dijadikan sebagai acuan dalam menganalisis hasil kerja mahasiswa, yaitu (1) melakukan manipulasi matematika yaitu mahasiswa mampu menentukan penyelesaian apa yang akan digunakan; (2) memberikan alasan terhadap kebenaran solusi yaitu proses mencari solusi dari permasalahan yang diberikan; (3) menarik kesimpulan dari pernyataan yaitu mahasiswa mampu membuat kesimpulan dari permasalahan yang diberikan dengan benar.

HASIL

Diagnosis kesulitan penalaran mahasiswa dalam penelitian ini adalah gambaran kesulitan penalaran mahasiswa ketika menyelesaikan masalah matematika. Masalah matematika yang digunakan dalam penelitian ini adalah materi persamaan trigonometri pada matakuliah matematika dasar 2. Dimana penelitian ini menggunakan tiga 34 subjek untuk di diagnosis kesulitan penalaran mahasiswa sesuai dengan indikator penalaran. Hasil yang di peroleh menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa masih mengalami kesulitan ketika menyelesaikan soal persamaan trigonometri. Adapun soal yang diberikan yaitu: *temukan himpunan penyelesaian dari persamaan trigonometri berikut $\tan x \sin x - \tan x = 0$ pada interval $[0, 2\pi)$.*

Persentase kesulitan penalaran mahasiswa dalam menyelesaikan soal yang diberikan terdiri dari mahasiswa mengalami kesulitan dalam memberikan alasan terhadap kebenaran solusi yaitu proses mencari solusi dari permasalahan yang diberikan, serta mengalami kesulitan dalam menarik kesimpulan dari pernyataan yaitu mahasiswa belum mampu membuat kesimpulan dari permasalahan yang diberikan dengan benar. Temuan penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa yang masih mengalami kesulitan dalam memberikan alasan terhadap kebenaran solusi yaitu sebanyak 32 mahasiswa dengan persentase 96%, dan mahasiswa yang masih mengalami kesulitan dalam menarik kesimpulan dari pernyataan yaitu sebanyak 32 mahasiswa dengan persentase 96%. Sedangkan untuk indikator pertama yaitu melakukan manipulasi matematika mahasiswa tidak mengalami kesulitan ketika menentukan penyelesaian apa yang akan digunakan. Berikut akan dijelaskan kesulitan penalaran mahasiswa ketika menyelesaikan soal persamaan trigonometri. Kesulitan penalaran mahasiswa dalam memberikan alasan terhadap kebenaran solusi terlihat pada gambar 1 berikut.

$$\begin{array}{l} \tan x \sin x - \tan x = 0 \\ \tan x (\sin x - 1) = 0 \\ \tan x = 0 \quad \text{atau} \quad \sin x - 1 = 0 \\ x = 0 + 2k\pi \quad \sin x = 1 \\ x = \pi + 2k\pi \quad x = \frac{\pi}{2} + 2k\pi \\ x = 2\pi + 2k\pi \end{array}$$

Gambar 1. Kesulitan Melakukan Manipulasi

Matematika

Berdasarkan gambar 1 di atas menunjukkan bahwa mahasiswa masih mengalami kesulitan ketika menyelesaikan soal persamaan trigonometri yang telah ditentukan intervalnya. Mahasiswa melakukan kesalahan ketika menjumlahkan dengan $2k\pi$, padahal soal yang diberikan sudah ditentukan intervalnya.

Kekeliruan mahasiswa dalam menarik kesimpulan dari pernyataan masih ditemukan. Hal ini sesuai dengan fakta penelitian dengan 96% mahasiswa yang masih mengalami kesulitan ketika menarik kesimpulan dari pernyataan secara benar. Berikut gambar 2 yang menunjukkan kesulitan mahasiswa dalam menarik kesimpulan dari pernyataan.

$$\text{Penyelesaian: } k\pi \text{ dan } \frac{\pi}{2} + 2k\pi$$

Gambar 2. Kesulitan Menarik Kesimpulan

Berdasarkan gambar 2 di atas menunjukkan bahwa mahasiswa masih mengalami kesulitan ketika menyimpulkan solusi dari permasalahan yang diberikan. Mahasiswa melakukan kesalahan ketika menentukan penyelesaiannya, mahasiswa tersebut menggunakan penyelesaian untuk suatu himpunan penyelesaian dari persamaan trigonometri yang tidak diketahui intervalnya.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas menunjukkan bahwa keseluruhan subjek masih mengalami kesulitan dalam memberikan alasan terhadap kebenaran solusi yang berkaitan dengan persamaan trigonometri, serta subjek juga masih mengalami kesulitan dalam menarik kesimpulan dari pernyataan dengan benar ketika menyelesaikan soal yang diberikan.

Adapun saran yang diajukan sebagai berikut. Dalam proses pembelajaran sebaiknya dosen memberikan permasalahan matematika yang melibatkan penalaran mahasiswa. Sehingga dengan memberikan permasalahan yang melibatkan penalaran mahasiswa akan mengasah keterampilan bernalar mahasiswa, maka akan berdampak pada kemampuan penalarannya menjadi lebih baik.

REFERENSI

- [1] A. F. Artzt, dan S. Yaloz-Femia, Mathematical Reasoning during Small-

- Group Problem Solving. dalam Lee V. Stiff dan Frances R. Curcio (edt) *Developing Mathematical Reasoning in Grades K-12*, 115-126. Virginia USA: NCTM, 1999.
- [2] A. Barbosa, P. Palhares, & I. Vale, 2007. Patterns and Generalization: The Influence of Visual Strategies. *Proceedings of the Fifth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education, 2007*: 844851.
- [3] S.Hardjosatoto, dan E.D. Asdi, *Pengantar Logika Modern Jilid 1*. Yogyakarta: Fakultas Filsafat Universitas Gadjah Mada, 1979.
- [4] G. A. Jones, C. A. Thornton, C.W. Langrall, dan J. E. Tarr, Understanding Students' Probabilistic Reasoning. dalam Lee V. Stiff dan Frances R. Curcio (edt) *Developing Mathematical Reasoning in Grades K-12*, 146-155. Virginia USA: NCTM, 1999.
- [5] National Council of Teachers of Mathematics. *Principles and Standards for School Mathematics*. NCTM. Virginia, 2000.
- [6] Peressini, D. dan Webb, N. 1999. Analyzing Mthematical Reasoning in Students' Responses Across Multiple Performance Assesment Tasks. dalam Lee V. Stiff dan Frances R. Curcio (edt) *Developing Mathematical Reasoning in Grades K-12*, 156-174. Virginia USA: NCTM.
- [7] S .J. Russel, Mathematical Reasoning in the Elementary Grades. dalam Lee V, Stiff dan Frances, R. Curcio (edt) *Developing Mathematical Reasoning in Grades K-12*, 1-12. Virginia USA: NCTM, 1999.
- [8] Subanji., dkk. *Identifikasi Jenis- Jenis Kesalaham Menyelesaikan Soal-Soal Matematika yang Dilakukan Peserta Didik Kelas II Program A1 SMA Negeri Kota Madya Malang Tahun Ajaran 1992/ 1993*. Laporan Hasil Penelitian tidak diterbitkan. Malang: Puslit IKIP Malang, 1993.
- [9] Suharnan. *Psikologi Kognitif*. Surabaya: Srikandi, 2005.
- [10] U. Sumarmo, *Kemampuan dan Pemahaman Penalaran Matematika Siswa SMA dikaitkan dengan Kemampuan Penalaran Logik Siswa dan Beberapa Unsur Proses Belajar Mengajar*. Disertasi Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan, 1987.
- [11] S. Suprihatiningsih, dkk. *Penalaran Matematika Siswa dalam Pemecahan Masalah pada Materi Pokok Faktorisasi Bentuk Aljabar di Kelas VIII SMP Negeri 1 Surakarta*. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika* Vol. 2, No. 7, hal 750-757 (online). Di akses tanggal 7 September 2016, 2014.
- [12] M.H.A. Yaqin,. *Diagnosis Kesulitan Siswa dalam Menhyederhanakan Pecahan Aljabar dan Upaya Mengatasinya dengan Menggunakan Scaffolding*. Tesis tidak diterbitkan. Malang: PPs UM, 2011