

## KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS MAHASISWA DALAM PEMECAHAN MASALAH KALKULUS II

**Siti Khoiriyah**

Pendidikan Matematika, STKIP Muhammadiyah Pringsewu Lampung

Email: sitikhoiriyahstkipmpl@gmail.com.

### *Abstract*

*Mathematical communication has an important role in mathematics learning for instance, sharpening the way of thinking, improving students' ability in observing the relevance of various mathematics concept, measuring the development of mathematics understanding, and reflecting students' mathematics comprehension. For these reasons, it is crucial to know how far students' mathematical communication skills. Therefore, this study aims to describe mathematical communication skills of majors students STKIP MPL. Mathematical communication skills are seen through students' answer analysis in solving Calculus II problem. The research subject consists of three students who get score A, B, dan C. Based on the analysis result found that mathematical communication skills of these subjects are able to communicate mathematical ideas by using pictures and Mathematics symbols. However, they have differences ability in describing and analysing. The first subject is able to describe and analyze pictures precisely. The second subject is not able to describe pictures well, thus the pictures are difficult to understand. While the third subject is able to describe pictures well but can not analyze the picture so the problem solving method is not appropriate.*

**Keywords :** *mathematical communication skills, problem solving of Calculus II*

### 1. PENDAHULUAN

Komunikasi merupakan proses menyampaikan pesan oleh seseorang kepada orang lain. Pesan tersebut dapat disampaikan melalui ucapan, tulisan, ataupun perbuatan. Sardiman (2007) menyatakan bahwa komunikasi yaitu memberitahukan berita, pengetahuan, pikiran-pikiran dan nilai-nilai dengan maksud untuk menggugah partisipasi agar hal-hal yang diberitahukan menjadi milik bersama. Jika dikaitkan dengan tugas utama seorang guru, maka komunikasi

merupakan penyampaian pesan berupa konsep, metode, atau cara dalam menyelesaikan masalah baik masalah dalam kehidupan sehari-hari atau masalah yang berkaitan dengan suatu teori tertentu agar pesan yang disampaikan dapat dipahami oleh siswa. Dengan demikian kemampuan komunikasi harus dimiliki oleh seorang guru agar siswa dapat mudah memahami pesan yang disampaikan.

Mahasiswa STKIP MPL Program Studi Pendidikan Matematika merupakan calon guru matematika yang nantinya akan

menyampaikan pesan berupa konsep, prinsip, objek matematika, serta berbagai teknik penyelesaian masalah dalam matematika. Untuk dapat menyampaikan pesan tersebut mahasiswa dituntut untuk memiliki kemampuan komunikasi matematis.

Asikin (2001) mengatakan bahwa komunikasi matematis sebagai peristiwa pengalihan informasi atau pesan yang berisi tentang materi matematika yang dipelajari baik secara lisan ataupun tulisan. Selain itu, menurut riset Schoen, Bean, dan Zieberth dalam Bistari (2010) kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan memberikan dugaan terhadap gambar-gambar geometri. Sedangkan menurut Ramdani (2012) komunikasi matematis adalah kemampuan untuk berkomunikasi yang meliputi penggunaan keahlian menulis, menyimak, menelaah, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide, simbol, istilah serta informasi matematika yang diamati melalui proses mendengar, mempresentasi, dan diskusi. Kemampuan komunikasi matematis dalam pemecahan masalah dapat dilihat ketika siswa menganalisis dan menilai pemikiran dan strategis matematis orang lain dan menggunakan bahasa matematika untuk menyatakan ide matematika dengan tepat (NCTM, 2000).

Berbagai pendapat tentang pentingnya kemampuan komunikasi dikemukakan, diantaranya menurut Asikin (2001), komunikasi matematis penting untuk: 1) mempertajam cara berfikir siswa dan mempertajam kemampuan siswa dalam melihat berbagai keterkaitan materi matematika; 2) komunikasi matematis merupakan alat untuk mengukur pertumbuhan pemahaman dan merefleksikan pemahaman matematika siswa; 3) melalui komunikasi matematis siswa dapat mengorganisasikan dan mengkonsolidasikan pemikiran matematika. NCTM dalam (Van de Walle, 2008) juga mengungkapkan bahwa tanpa komunikasi matematis guru akan sedikit memiliki keterangan, data, dan fakta tentang pemahaman siswa dalam melakukan proses dan aplikasi matematika.

Hal senada juga dikemukakan oleh Wahid Umar (2012) bahwa komunikasi matematis merupakan salah satu jantung dalam pembelajaran. Dengan demikian, komunikasi matematis penting untuk dimiliki oleh siswa dan juga guru, oleh sebab itu mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika STKIP MPL sebagai siswa dan juga sebagai calon guru matematika hendaknya memiliki kemampuan komunikasi matematis yang baik untuk mendukung tugas dan kewajibannya

sebagai calon guru matematika. Melihat pentingnya kemampuan komunikasi matematis dimiliki oleh siswa, maka dalam artikel ini akan dideskripsikan kemampuan komunikasi matematis Mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika STKIP MPL dalam pemecahan masalah kalkulus II.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif yang dilaksanakan di Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan (STKIP) Muhammadiyah Pringsewu Lampung (MPL). Subjek penelitian adalah 3 mahasiswa prodi pendidikan matematika yang mengambil matakuliah kalkulus II pada tahun ajaran 2015/2016. Subjek diambil dengan teknik *purposive sampling* dengan pertimbangan subjek merupakan mahasiswa yang memperoleh nilai A, B, dan C.

Data penelitian ini berupa data komunikasi matematis secara tertulis yang diperoleh melalui tes. Soal tes yang digunakan telah divalidasi oleh 3 validator. Melalui teknik tes diperoleh data komunikasi matematis secara tertulis yang dapat dilihat melalui jawaban siswa pada lembar jawaban. Selanjutnya, jawaban siswa dianalisis dengan cara mereduksi data terlebih dahulu, kemudian hasil reduksi disajikan dalam bentuk deskripsi

sehingga dapat dengan mudah untuk diperoleh kesimpulan.

Agar data yang diperoleh valid, dilakukan triangulasi waktu, yaitu mencocokkan data tes pertama dengan data tes ke dua. Data yang cocok merupakan data yang valid. Data yang valid selanjutnya dianalisis sampai diperoleh kesimpulan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dari penelitian ini yaitu berupa pemecahan masalah kalkulus II yang tertuang dalam lembar jawaban. Jawaban siswa tersebut selanjutnya dianalisis dengan cara mengkategorikan atau mengelompokkan sehingga diperoleh komunikasi matematis mahasiswa secara tertulis. Adapun hasil analisis dari masing-masing subjek dijelaskan sebagai berikut:

a. Subjek 1 (mahasiswa yang memperoleh nilai A)

Berdasarkan hasil analisis terhadap jawaban mahasiswa dalam pemecahan masalah kalkulus II (menghitung volume benda putar) diperoleh bahwa subjek 1 telah mampu menjelaskan ide matematika dengan menggunakan gambar dan simbol. Dalam pemecahan masalah kalkulus II, subjek 1 mampu mencari volume suatu daerah dengan menggunakan bantuan gambar.

Gambar yang dibuat menjelaskan bentuk daerah yang dibatasi kurva  $y = x^2$ ,  $y = 2x$  dan diputar pada sumbu  $y$ . Subjek 1 memberi keterangan pada setiap gambar yang dibuat, memberikan keterangan pada grafik yang menyatakan  $y = x^2$ , memberi keterangan pada garis yang menyatakan sumbu  $x$  dan  $y$ , serta memberi keterangan pada garis yang menyatakan  $y = 2x$ , selain itu, subjek 1 juga menggambar dengan menggunakan skala sehingga gambar yang dibuat terstruktur. Subjek 1 juga membuat gambar yang memperlihatkan bahwa daerah tersebut diputar pada sumbu  $y$ , sehingga gambar memperlihatkan sebuah mangkok yang terbuka keatas. Dari gambar tersebut, subjek 1 menjelaskan bahwa metode yang tepat yang digunakan untuk mencari volume adalah metode cincin. Kemudian subjek 1 menggunakan konsep metode cincin untuk mencari volume benda putar.

Dalam mengaplikasikan metode cincin, subjek 1 menggunakan simbol-simbol yang tepat. Pemotongan disimbolkan dengan  $y$ , penulisan aproksimasi tepat, dan  $y$  digunakan sebagai variabel pengintegralan. Namun, subjek 1 mengalami kesalahan

dalam menentukan batas pengintegralan, seharusnya  $[0,4]$  tetapi ditulis  $[0,2]$ .

- b. Subjek 2 (mahasiswa yang memperoleh nilai B)

Berdasarkan hasil analisis terhadap jawaban Subjek 2 dalam pemecahan masalah kalkulus II (menghitung volume benda putar) diperoleh bahwa subjek 2 telah mampu menjelaskan ide matematika dengan menggunakan gambar dan simbol. Dalam pemecahan masalah kalkulus II, subjek 2 mampu mencari volume suatu daerah dengan menggunakan bantuan gambar. Namun gambar yang dibuat belum menjelaskan secara rinci bentuk daerah yang dibatasi kurva  $y = x^2$ ,  $y = 2x$  dan diputar pada sumbu  $y$ . Subjek 2 tidak memberikan keterangan pada setiap gambar yang dibuat, tidak memberikan keterangan pada grafik yang menyatakan  $y = x^2$ , tidak memberi keterangan pada garis yang menyatakan sumbu  $x$  dan  $y$ , hanya memberi keterangan pada garis yang menyatakan  $y = 2x$ . Subjek 2 juga menggambar tidak menggunakan skala, sehingga gambar yang dibuat terlihat tidak rapih. Subjek 2 tidak membuat gambar yang memperlihatkan bahwa daerah tersebut

diputar pada sumbu  $y$ , sehingga gambar yang dibuat tidak memperlihatkan sebuah mangkok yang terbuka keatas. Subjek 2 juga tidak menerangkan pada jawabannya bahwa metode yang digunakan untuk mencari volume adalah metode cincin. Namun penyelesaian yang digunakan adalah metode cincin. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan metode tidak berdasarkan analisis gambar, melainkan hanya mencoba.

Dalam mengaplikasikan metode cincin, subjek 1 menggunakan simbol-simbol yang tepat, namun tidak semua simbol diberi keterangan. Sebagai contoh  $y$  tidak jelas menunjukkan simbol apa namun digunakan dalam penyelesaian. Subjek 2 juga mengalami kesalahan dalam menentukan batas pengintegralan, seharusnya  $[0,4]$  tetapi ditulis  $[0,2]$ .

- c. Subjek 3 (Mahasiswa yang memperoleh nilai C)

Berdasarkan hasil analisis terhadap jawaban mahasiswa dalam pemecahan masalah kalkulus II (menghitung volume benda putar) diperoleh bahwa subjek 3 telah mampu menjelaskan ide matematika dengan menggunakan gambar dan simbol. Dalam pemecahan masalah kalkulus II, subjek 3 mampu

mencari volume suatu daerah dengan menggunakan bantuan gambar. Gambar yang dibuat menjelaskan bentuk daerah yang dibatasi kurva  $y = x^2$ ,  $y = 2x$  dan diputar pada sumbu  $y$ . Subjek 3 memberi keterangan pada setiap gambar yang dibuat, memberikan keterangan pada grafik yang menyatakan  $y = x^2$ , memberi keterangan pada garis yang menyatakan sumbu  $x$  dan  $y$ , serta memberi keterangan pada garis yang menyatakan  $y = 2x$ . Subjek 3 juga membuat gambar yang memperlihatkan bahwa daerah tersebut diputar pada sumbu  $y$ , sehingga gambar memperlihatkan sebuah mangkok yang terbuka keatas. Dari gambar tersebut, subjek 3 menjelaskan bahwa metode yang tepat yang digunakan untuk mencari volume adalah metode cincin. Kemudian subjek 3 menggunakan konsep metode cinci untuk mencari volume benda putar.

Dalam mengaplikasikan metode cincin, subjek 3 menggunakan simbol-simbol yang tidak tepat. Pemotongan disimbolkan dengan  $y$ , penulisan aproksimasi tepat, namun  $x$  digunakan sebagai variabel pengintegralan. Karena variabel pengintegralan yang digunakan tidak tepat maka penggunaan metode cincin pun tidak tepat.

Berdasarkan hasil yang telah dipaparkan sebelumnya diperoleh bahwa subjek 1 telah memiliki keterampilan komunikasi berupa menjelaskan ide matematika dengan menggunakan gambar. Hal ini ditunjukkan dari kemampuannya menggambar dan menganalisis gambar serta menghubungkan gambar dengan konsep integral untuk menghitung volume benda putar. Kemampuan menganalisis gambar juga ditunjukkan dengan kemampuan memilih metode yang tetap yaitu metode cincin untuk mencari volume benda putar berdasarkan gambar yang dibuat. Kemampuan menyampaikan ide dengan menggunakan gambar juga dapat dilihat dari kemampuan memberikan penjelasan atau keterangan yang tepat pada setiap gambar.

Seperti memberikan keterangan pada setiap grafik yang digambar, memberikan keterangan setiap koordinat, serta menggunakan skala yang baik, sehingga gambar yang dihasilkan rapi dan mudah dipahami maksud dan tujuannya. Selain itu subjek 1 juga mampu menggunakan simbol-simbol secara tepat. Dengan demikian kemampuan komunikasi matematis subjek 1 (mahasiswa yang memperoleh nilai A) yaitu mampu membuat gambar yang jelas dan mudah dipahami untuk menjelaskan ide matematika, mampu menganalisis gambar

untuk menghubungkan konsep satu dengan konsep yang lainnya, serta mampu menggunakan simbol-simbol yang tepat dalam menjelaskan ide matematika.

Berbeda dengan subjek 1, subjek 2 juga mampu membuat gambar untuk menjelaskan ide-ide matematika namun gambar yang dibuat tidak jelas dan sulit dipahami. Gambar yang dibuat hanya sekedar untuk membantu dirinya sendiri dalam mengaitkan konsep satu dengan konsep yang lainnya. Dengan kata lain bahwa gambar yang dibuat hanya untuk membantu dirinya sendiri dalam menemukan volume benda putar. Sama seperti subjek 1, subjek 2 juga mampu menggunakan simbol-simbol yang tepat dalam menjelaskan ide matematika.

Subjek 3 berbeda dari dua subjek yang telah dijelaskan sebelumnya. Subjek 3 mampu membuat gambar untuk menjelaskan ide-ide matematika, gambar yang dibuat jelas dan mudah dipahami, namun tidak mampu menganalisis gambar sehingga terjadi kesalahan dalam menggunakan konsep. Sama seperti subjek 1 dan subjek 2, subjek 3 juga mampu menggunakan simbol-simbol yang tepat dalam menjelaskan ide matematika.

Berdasarkan penjelasan diatas, dapat disimpulkan bahwa ketiga subjek telah memiliki kemampuan komunikasi matematis berupa kemampuan

menjelaskan ide-ide matematika dengan menggunakan gambar dan simbol. Namun dalam menggunakan gambar ketiganya memiliki kemampuan yang berbeda-beda.

Subjek 1 mampu menjelaskan gambar dengan menggunakan berbagai keterangan sehingga gambar mudah dipahami, serta mampu menganalisis gambar sehingga dari gambar diperoleh konsep yang tepat untuk menghitung volume benda putar. Subjek 2 tidak mampu menjelaskan gambar dengan baik sehingga gambar sulit untuk dipahami, gambar tersebut digunakan hanya untuk membantu dirinya sendiri dalam menemukan metode yang tepat untuk menghitung volume benda putar. Sedangkan subjek 3 memiliki kemampuan seperti subjek 1, yaitu mampu memberi penjelasan terhadap gambar, namun salah menganalisis gambar yang telah dibuat. Akibat kesalahan tersebut, subjek 3 tidak tepat menggunakan metode penentuan volume benda putar.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis secara tulis subjek 1, subjek 2, dan subjek 3 secara garis besar sama. Ketiga subjek mampu menjelaskan ide-ide matematika dengan menggunakan gambar, dan simbol. Namun, ketiga subjek

tersebut memiliki kemampuan yang berbeda dalam menjelaskan gambar. Subjek 1 mampu mendeskripsikan gambar secara jelas sehingga gambar mudah dipahami, serta mampu menganalisis gambar sehingga dapat mengkaitkan gambar dengan konsep tertentu. Sedangkan subjek 2 tidak mampu mendeskripsikan gambar dengan jelas, sehingga gambar sulit untuk dipahami, namun melalui gambar tersebut subjek 2 mampu menggunakan metode yang tepat. Sedangkan subjek 3 mampu mendeskripsikan gambar secara jelas, sehingga gambar mudah untuk dipahami, namun tidak mampu menganalisis gambar menyebabkan metode cincin yang digunakan untuk menentukan volume benda putar tidak tepat.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Asikin. (2001). Komunikasi Matematika dalam RME. Makalah Seminar. *Disajikan dalam Seminar Nasional RME di Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.*, 14-15 Nopember 2001.
- Bistari. (2010). Pengembangan Kemandirian Belajar Berbasis Nilai Untuk Meningkatkan Komunikasi Matematik. *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*. 1(1). 11-23.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and Standard for School mathematics*. Virginia: NCTM inc.

- Ramdani, Yani. (2012). Pengembangan Instrumen Dan Bahan Ajar Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi, Penalaran, dan Koneksi Matematis Dalam Konsep Integral. *Jurnal Penelitian Pendidikan*. 13(1).
- Sardiman. (2007). *Pendekatan Pembelajaran Matematika dengan Komunikasi Matematika*. Bandung: CV Media Utama.
- Van de Walle, John A. (2008). *Matematika Sekolah Dasar dan Menengah*. Jakarta: Erlangga.
- Wahid Umar. (2012). Membangun Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung*. 1(1).