

Pengaruh Pembelajaran *Problem Posing* Terhadap Komunikasi Matematika Mahasiswa

Pujilestari¹, Yuntawati²

^{1,2}Program Studi Pendidikan Matematika FPMIPA IKIP Mataram
pujilestari966@gmail.com

Abstract: The purpose of this study was to determine the effect of problem posing learning on mathematical communication of prospective mathematics teacher students at IKIP Mataram with the help of calculus module I. This module was developed using a problem posing approach that met the criteria of being feasible, practical and effective. The experimental design used was the type of Quasi Experimental Design and the design used was Nonequivalent Control Group Design. The data collection instruments included tests of mathematical communication skills, student response questionnaires, and lecturer response questionnaires. Based on the results of the hypothesis test analysis obtained a *t*-table value with $dk = n_1 + n_2 - 2 = 34$ at a significant level of 5% or ($\alpha = 0.05$) is 2.042. So that $t_{count} = 2.605 > t_{table} = 2.042$ thus H_0 is rejected and H_a is accepted. So it can be concluded that Problem Posing Learning by using problem posing based I calculus module influences student mathematics communication and is effectively used in lectures.

Keywords: Problem posing, Mathematical communication

Abstrak: Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pembelajaran *problem posing* terhadap komunikasi matematika mahasiswa calon guru matematika di IKIP Mataram dengan bantuan modul kalkulus I. Modul ini dikembangkan dengan pendekatan *problem posing* yang memenuhi kriteria layak, praktis, dan efektif. Desain eksperimen yang digunakan yaitu jenis *Quasi Experimental Design* dan rancangan yang digunakan yaitu *Nonequivalent Control Group Design*. Adapun instrumen pengumpulan data meliputi tes kemampuan komunikasi matematika, angket respon mahasiswa, dan angket respon dosen. Berdasarkan hasil analisis uji hipotesis diperoleh nilai t_{tabel} dengan $dk = n_1 + n_2 - 2 = 34$ pada taraf signifikan 5% atau ($\alpha = 0,05$) adalah 2,042. Sehingga $t_{hitung} = 2,605 > t_{tabel} = 2,042$ dengan demikian H_0 di tolak dan H_a diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa Pembelajaran *problem posing* dengan menggunakan modul kalkulus I berbasis *problem posing* ini berpengaruh terhadap komunikasi matematika mahasiswa dan efektif digunakan dalam perkuliahan.

Kata Kunci: Problem posing, Komunikasi matematika

PENDAHULUAN

Sebagai calon guru matematika, maka sudah semestinya mahasiswa program studi pendidikan matematika IKIP Mataram mempunyai kemampuan menggunakan matematika dalam memecahkan masalah dan mengkomunikasikan ide atau gagasan dengan menggunakan simbol, tabel, diagram, dan media lain. Yu, et. al. dalam Yuntawati (2017) menyebut masalah sebagai proses pengolahan informasi yang mengharuskan siswa untuk menjadi aktif dalam materi, memperjelas hubungan antara konsep dan merumuskan atau menguraikan masalah. Oleh karena itu sudah seharusnya tenaga pengajar (dosen) memikirkan bagaimana caranya agar membekali mahasiswa calon guru matematika untuk memiliki kemampuan memecahkan masalah dan komunikasi matematika yang baik. Karena di masa yang akan datang para calon guru tersebut akan menjadi guru bagi generasi bangsa selanjutnya, dimana tuntutan kebutuhan terhadap kemampuan-kemampuan tersebut akan semakin besar.

Secara umum kemampuan komunikasi matematika siswa di Indonesia rendah. Karlimah dan Lestari (2014) mengidentifikasi bahwa beberapa siswa memiliki keterampilan komunikasi matematika yang terbatas. Handayani et. al (2012) mengungkapkan bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan mengkomunikasikan ide-ide matematikanya. Sukoco dan Mahmudi (2016) juga menemukan bahwa siswa cemas ketika guru meminta mereka menjelaskan jawabannya. Mereka khawatir akan jawaban yang diberikan salah dan tidak dapat menjelaskan hasilnya dengan baik di depan kelas.

Temuan-temuan penelitian tersebut membawa dampak yang cukup besar ketika siswa berada di jenjang sekolah yang lebih tinggi bahkan sampai perguruan tinggi. Pengalaman peneliti selama mengajar mata kuliah kalkulus I, mahasiswa masih kurang memiliki kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematika yang baik. Berdasarkan observasi awal yang juga dilakukan peneliti terhadap referensi berupa buku ataupun modul salah satu mata kuliah di prodi pendidikan matematika yaitu kalkulus I yang beredar saat ini bahwa materi yang tersaji dalam buku masih berbentuk penjelasan singkat tentang materi pembelajaran dilengkapi dengan soal-soal latihan. Hingga saat ini belum ada bahan ajar kalkulus I yang dilengkapi dengan situasi matematika yang selanjutnya dari situasi tersebut, mahasiswa mengajukan soal atau masalah (*problem posing*) sesuai dengan tingkat kemampuan pemahaman mereka. English (1997) dalam Siswono (2000) menjelaskan pendekatan pengajuan soal dapat membantu siswa dalam mengembangkan keyakinan dan kesukaan terhadap matematika, sebab ide-ide matematika peserta didik dicobakan untuk memahami masalah yang sedang dikerjakan dan dapat meningkatkan performanya dalam memecahkan masalah.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran *problem posing* terhadap komunikasi matematika mahasiswa calon guru matematika di IKIP Mataram dengan bantuan modul kalkulus I yang dikembangkan dengan pendekatan *problem posing* yang memenuhi kriteria layak, praktis, dan efektif. Penggunaan modul sebagai bahan ajar karena modul dapat digunakan mahasiswa belajar secara mandiri. Anwar (2010) mendefinisikan modul sebagai bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode, dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri.

Problem posing salah satu pembelajaran yang dapat membantu mahasiswa menyediakan pemahaman yang lebih mendalam dalam menyelesaikan masalah dan mendorong terciptanya komunikasi matematika mahasiswa dalam memunculkan ide-ide baru yang berasal dari setiap masalah atau topik yang diberikan. *Problem posing* merupakan pembelajaran yang mewajibkan mahasiswa untuk mengajukan soal berdasarkan masalah yang diberikan. Pengajuan soal dilakukan oleh mahasiswa dengan cara membuat soal tidak jauh beda dengan soal yang diberikan, membuat soal berdasarkan masalah yang berupa situasi atau gambar yang diberikan atau situasi dari pengalaman mahasiswa, ataupun membuat soal yang lebih sederhana yang merupakan salah satu langkah dalam rencana penyelesaian masalah.

Beberapa penelitian yang terkait dengan pembelajaran *problem posing* memperlihatkan bahwa pembelajaran *problem posing* memberikan dampak positif dalam pembelajaran matematika. Kojiwa et. al. (2010) meneliti efek dari tiga kegiatan belajar pada pembelajaran *problem posing*: belajar dengan memecahkan contoh, belajar dengan mereproduksi contoh, belajar dengan mengevaluasi contoh. Hasilnya menunjukkan bahwa belajar dengan mereproduksi contoh adalah paling efektif dalam mendorong komposisi baru. Akay dan Boz (2010) menguji pengaruh pembelajaran *problem posing* terhadap sikap matematika dan *self efficacy* matematika guru SD. Hasilnya positif dan pada tingkat signifikan. Yuntawati (2017) juga menyelidiki pengaruh *problem posing* terhadap kemampuan penyelesaian masalah matematika mahasiswa calon guru matematika IKIP Mataram. Hasil analisis data memperlihatkan adanya pengaruh pembelajaran *problem posing* terhadap kemampuan penyelesaian masalah matematika mahasiswa matematika IKIP Mataram.

Yuntawati dan Aziz (2017) mengemukakan bahwa pengajuan soal merupakan salah satu sarana komunikasi matematika siswa. Dalam NCTM (2000) dinyatakan bahwa standar komunikasi matematika adalah penekanan pengajaran matematika pada kemampuan peserta didik dalam hal:

- a. Mengorganisasikan dan mengkonsolidasikan berfikir matematis (*mathematical thinking*) melalui komunikasi
- b. Mengkomunikasikan *mathematical thinking* secara koheren (tersusun secara logis) dan jelas kepada teman, guru, dan orang lain
- c. Menganalisis dan mengevaluasi berfikir matematis dan strategi yang dipakai orang lain
- d. Menggunakan bahasa matematika untuk mengekspresikan ide-ide matematika secara benar

Komunikasi dalam matematika mencakup komunikasi secara tertulis maupun lisan/verbal. Komunikasi secara tertulis dapat berupa kata-kata, gambar, tabel, dan sebagainya yang menggambarkan proses berpikir siswa. Sedangkan komunikasi tertulis dapat berupa uraian pemecahan masalah atau pembuktian matematika yang menggambarkan kemampuan mahasiswa dalam mengorganisasi berbagai konsep untuk menyelesaikan masalah.

METODE

Penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian eksperimen, desain eksperimen yang digunakan yaitu jenis *Quasi Experimental Design* dan rancangan yang digunakan yaitu *Nonequivalent Control Group Design*. Instrumen pengumpulan data meliputi tes kemampuan komunikasi matematika, angket respon mahasiswa, dan angket respon dosen.

Data yang telah dikumpulkan dalam penelitian adalah data kualitatif dan data kuantitatif yang akan dianalisis dengan cara sebagai berikut (Sugiyono, 2011).

Analisis data kualitatif

Data kualitatif yang dikumpulkan pada penelitian ini adalah data tertulis dalam bentuk kalimat mengenai masukan / saran maupun coretan / catatan penting yang diberikan oleh validator ahli, mahasiswa maupun dosen pengampu matakuliah.

Analisis data kuantitatif

Data kuantitatif yang dikumpulkan pada penelitian ini data hasil lembar validasi ahli dalam bentuk skor yang telah diisikan oleh validator ahli, angket respon mahasiswa, maupun dosen pengampu kalkulus I serta data nilai tes hasil belajar mahasiswa. Skor angket dan tes hasil belajar kemudian dianalisis sebagai berikut:

Analisis data lembar validasi ahli

Validator ahli memberikan skor pada lembar validasi menggunakan kriteria penskoran seperti berikut ini:

Tabel 1. Pedoman penskoran lembar validasi ahli

| Jawaban | Skor |
|-------------|------|
| Sangat baik | 5 |
| Baik | 4 |
| Cukup baik | 3 |
| Kurang baik | 2 |
| Tidak baik | 1 |

Kemudian data dianalisis secara deskriptif kuantitatif, yaitu menghitung persentase rata-rata skor validasi menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\bar{x}_v = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \times 100\%$$

Keterangan :

\bar{x}_v = persentase rata-rata skor validasi ahli

$\sum_{i=1}^n s_i$ = jumlah skor dari

ke- i hingga indikator ke- n

n = jumlah skor maksimal

Kemudian persentase rata-rata skor validasi tersebut ditentukan kriteria validitasnya untuk menentukan apakah modul yang telah dikembangkan layak atau tidak untuk digunakan. Kriteria validitas ditentukan pada tabel berikut ini :

Tabel 2 Kriteria validitas modul

| Kriteria validitas | Tingkat validitas |
|---|-------------------------------|
| Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi | $85\% < \bar{x}_v \leq 100\%$ |
| Cukup valid, atau dapat digunakan dengan revisi kecil | $70\% < \bar{x}_v \leq 85\%$ |
| Kurang valid, disarankan untuk tidak dipergunakan karena perlu revisi besar | $50\% < \bar{x}_v \leq 70\%$ |
| Tidak valid, atau tidak boleh dipergunakan | $0\% < \bar{x}_v \leq 50\%$ |

Modul dikatakan layak untuk dipergunakan menurut validator ahli, apabila kedua validator memberikan kriteria validasi pada kriteria “Cukup valid” atau “Sangat Valid”.

Analisis data angket respon mahasiswa

Mahasiswa dan dosen memberikan skor pada angket menggunakan kriteria penilaian pada tabel berikut ini :

Tabel 3. Pedoman penskoran angket respon mahasiswa

| Jawaban | Skor |
|---------------|------|
| Sangat setuju | 4 |
| Setuju | 3 |
| Kurang setuju | 2 |
| Tidak setuju | 1 |

Kemudian data dianalisis secara deskriptif kuantitatif, yaitu menghitung rata-rata skor dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\bar{x}_M = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \times 100\%$$

Keterangan :

\bar{x}_M = persentase rata-rata skor angket mahasiswa

$\sum_{i=1}^n x_i$ = jumlah skor dari indikator ke-*i* hingga indikator ke-*n*

n = jumlah skor maksimal

Kemudian ditentukan kriteria menggunakan menggunakan tabel di bawah ini

Tabel 4. Pedoman kriteria respon mahasiswa

| Interval | Kriteria |
|----------------------------------|--------------------|
| $90\% \leq \bar{x}_M \leq 100\%$ | Sangat Baik |
| $75\% \leq \bar{x}_M < 90\%$ | Baik |
| $65\% \leq \bar{x}_M < 75\%$ | Cukup Baik |
| $55\% \leq \bar{x}_M < 65\%$ | Kurang Baik |
| $0 \leq \bar{x}_M < 55\%$ | Sangat Kurang Baik |

Analisis data tes hasil belajar mahasiswa

Data tes hasil belajar mahasiswa dianalisis untuk menentukan ketercapaian hasil belajar mahasiswa yang dinyatakan dalam ketuntasan individu dan klasikal sebagai berikut:

1. Ketuntasan individu

Setiap mahasiswa dikatakan mencapai ketuntasan individu apabila memperoleh nilai minimal B-. Nilai tes hasil belajar tiap individu mahasiswa didasarkan pada kriteria PAP berikut ini :

Tabel 5. Kriteria Penilaian Acuan Patokan

| Derajat Penguasaan | Nilai | Bobot |
|--------------------|-------|-------|
| 86 – 100 | A | 4 |
| 81- 85 | A- | 3,75 |
| 76-80 | B+ | 3,5 |
| 71-75 | B | 3 |
| 66-70 | B- | 2,75 |
| 61-65 | C+ | 2,5 |
| 56-60 | C | 2 |
| 41-55 | D | 1 |
| ≤ 40 | E | 0 |

2. Ketuntasan klasikal

Ketuntasan klasikal diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$KK = \frac{t}{s} \times 100\%$$

Keterangan :

K = persentase ketuntasan klasikal

t = banyaknya mahasiswa yang tuntas individu

s = jumlah seluruh mahasiswa

Dalam penelitian ini akan digunakan kriteria yaitu ketuntasan klasikal akan dicapai apabila minimal 80% mahasiswa mencapai ketuntasan individu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk melihat peningkatan kemampuan komunikasi matematika mahasiswa, ditentukan dengan menganalisis hasil tes kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan uji t. Hipotesis yang ditetapkan adalah:

H_a : Kemampuan komunikasi matematika mahasiswa yang menggunakan modul kalkulus I berbasis *problem posing* tidak sama dengan mahasiswa yang tidak menggunakan modul kalkulus I berbasis *problem posing*.

H_0 : Kemampuan komunikasi matematika mahasiswa yang menggunakan modul kalkulus I berbasis *problem posing* sama dengan mahasiswa yang tidak menggunakan modul kalkulus I berbasis *problem posing*.

Dengan demikian secara matematis kriteria kesimpulan hipotesis uji t dapat ditulis:

Terima H_a jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$

Tolak H_0 jika $t_{hitung} < t_{tabel}$

Karena kedua kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah homogen, maka rumus uji t untuk varians yang sama menggunakan rumus *Polled Varians*, yaitu :

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Informasi pada tabel 6 berikut dapat digunakan untuk menghitung nilai t-tes:

Tabel 6. Rata-rata, Simpangan Baku, dan Varians kelas eksperimen dan kontrol

| No. | Kelas | N | Rata-rata (\bar{x}) | Simpangan Baku (S) | Varians (S^2) |
|-----|------------|----|----------------------------|-----------------------|----------------------|
| 1 | Eksperimen | 18 | 65,5 | 8,62 | 74,3044 |
| 2 | Kontrol | 18 | 57,5 | 9,87 | 97,4169 |

Sehingga diketahui:

$$\bar{x}_1 = 65,5$$

$$\bar{x}_2 = 57,5$$

$$n_1 = 18$$

$$n_2 = 18$$

$$S_1^2 = 97,4169$$

$$S_2^2 = 74,3044$$

Data tersebut disubstitusikan kedalam rumus uji-t dengan menggunakan rumus *Polled varians*.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

$$t = \frac{65,5 - 57,5}{\sqrt{\frac{(18 - 1)74,3044 + (18 - 1)97,4169}{18 + 18 - 2} \left[\frac{1}{18} + \frac{1}{18} \right]}}$$

$$t = \frac{8}{3,07}$$

$$t = 2,605$$

Nilai t_{tabel} dengan $dk = n_1 + n_2 - 2 = 34$ pada taraf signifikan 5% atau ($\alpha = 0,05$) adalah 2,042. Sehingga $t_{hitung} = 2,605 > t_{tabel} = 2,042$ dengan demikian H_0 di tolak dan H_a diterima. Hal ini menunjukkan bahwa Pembelajaran *problem posing* dengan bantuan modul kalkulus I berbasis *problem posing* ini berpengaruh terhadap komunikasi matematika mahasiswa dan efektif digunakan dalam perkuliahan.

Hasil tersebut sejalan dengan pendapat Hashimoto dalam Silver dan Cai (1996) bahwa *problem posing* memberikan dampak positif terhadap kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah. Kosko dan Wilkins (2010) yang menyatakan bahwa siswa yang menulis untuk menjelaskan atau menggambarkan strategi-strategi memperoleh solusi akan mengalami peningkatan dalam keterampilan menyelesaikan masalah. Pengajuan soal juga merangsang peningkatan kemampuan komunikasi matematika mahasiswa, sebab dalam mengajukan soal mahasiswa perlu membaca suatu informasi yang diberikan dan mengkomunikasikan pertanyaan secara verbal maupun tertulis.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, nilai t_{tabel} dengan $dk = n_1 + n_2 - 2 = 34$ pada taraf signifikan 5% atau ($\alpha = 0,05$) adalah 2,042. Sehingga $t_{hitung} = 2,605 > t_{tabel} = 2,042$ dengan demikian H_0 di tolak dan H_a diterima yaitu kemampuan komunikasi matematika mahasiswa yang menggunakan modul kalkulus I berbasis *problem posing* tidak sama dengan mahasiswa yang tidak menggunakan modul kalkulus I berbasis *problem posing*. Jadi dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh Pembelajaran *problem posing* dengan menggunakan modul kalkulus I berbasis *problem posing* terhadap komunikasi matematika mahasiswa dan efektif digunakan dalam perkuliahan.

Berdasarkan temuan-temuan selama proses penelitian, ada beberapa saran yang perlu diperhatikan bagi para pendidik yang mau mencoba menerapkan pembelajaran *problem posing*, antara lain:

1. Pembelajaran *problem posing* sebaiknya menggunakan *setting cooperative learning* karena akan lebih mudah dilaksanakan

2. Selain melalui tulisan, sebaiknya peserta didik diminta menjelaskan kembali hasil penyelesaian masalahnya secara lisan, karena hal ini efektif untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematika peserta didik baik secara verbal maupun tulisan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akay, H. & Boz. (2010). The Effect of Problem Posing Oriented Analyses-II Course on The Attitudes Toward Mathematics Self-Efficacy of Elementary Prospective Mathematics Teachers. *Australian Journal of Teacher Education*, (Online), 35, (<http://eric.ed.gov/fulltext/EJ908190.pdf>), diakses 21 April 2016.
- Anwar, I. (2010). *Pengembangan Bahan Ajar*. Bahan Kuliah Online. Direktori UPI. Bandung
- Handayani, A., Mukhni, M., & Nilaswati, Z. A. (2012). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR) Bagi Siswa Kelas VII MTs N Lubuk Buaya Padang Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 1-6.
- Karlimah, K., & Lestari, D. F. (2014). Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Melalui Pendekatan Pemecahan Masalah. *Jurnal Pendidikan*, 14(2), 80-87
- Kojiwa, K; Miwa, K.; dan Matsui, T. (2010). How Should Examples Be Learned in A Production Task? An Experimental Investigation In Mathematical Problem Posing. *Transactions of Japanese Society for Information and System in Education*, (Online), 27, 302-315, (<https://mindmodeling.org/.../papers/.../paper434>), diakses 21 April 2016.
- Kosko, K. W. & Wilkins, J. L. M. (2010) Mathematical Communication and Its Relation To The Frequency of Manipulative Use. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 5(2), 79-90.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Master's Virginia
- Silver, E. A. & Cai, J. (1996). An Analysis of Arithmetic Problem Posing by Middle School Students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(5), 521-539
- Siswono, T. Y. E. (2000). Pengajuan Soal (*Problem Posing*) Oleh Siswa Dalam Pembelajaran Geometri di SLTP. *Dalam Seminar Nasional Matematika "Peran Matematika Milenium III"*, Surabaya: Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA, UNESA. (<http://www.eric>),
- Siswono, T. Y. E. (2002). Proses Berpikir Siswa dalam Pengajuan Soal. *Jurnal Nasional "MATEMATIKA, Jurnal Matematika atau Pembelajarannya"* (Online), (<http://www.verypdf.com>), diakses 31 Mei 2017

- Sugiyono, S. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta
- Sukoco, H & Mahmudi, A. (2016). Pengaruh Pendekatan *Brain-Based Learning* terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis dan *Self Efficacy* Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 11-24
- Yuntawati, Y. (2017). Pengaruh *Problem Posing* Terhadap Kemampuan Penyelesaian Masalah Matematika Mahasiswa Calon Guru Matematika IKIP Mataram. *Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan*, 1(2), 126-133.
- Yuntawati, Y. & Aziz, L. A. (2017). *Problem Posing Setting Kooperatif* untuk Meningkatkan Kemampuan Menyelesaikan Masalah Matematika Siswa. *Jurnal Kependidikan*, 16(2), 180-191.