

KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA PADA PEMBELAJARAN KALKULUS MELALUI PENDEKATAN KONSTEKSTUAL

Eva Musyrifah

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta
Email : evamusyrifah3@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah kemampuan komunikasi matematis mahasiswa yang diajar dengan menggunakan pendekatan kontekstual lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis mahasiswa yang diajar dengan metode konvensional. Penelitian dilakukan di Jurusan Pendidikan IPA Prodi Fisika dan Kimia tahun ajaran 2013/2014. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah kuasi eksperimen dengan desain *two-group randomized subject post test only control group*. Berdasarkan analisis dengan uji t, diperoleh bahwa rata-rata kemampuan komunikasi mahasiswa yang diajarkan dengan pendekatan kontekstual lebih tinggi daripada rata-rata kemampuan komunikasi mahasiswa yang diajarkan dengan metode konvensional. Dengan demikian, kemampuan komunikasi matematik mahasiswa yang diajarkan dengan menggunakan pendekatan kontekstual lebih tinggi daripada kemampuan komunikasi matematis mahasiswa yang diajarkan dengan metode konvensional.

Kata Kunci : *Kemampuan Komunikasi Matematik, Pendekatan Kontekstual*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan aspek yang sangat penting bagi perkembangan suatu negara. Pendidikan merupakan wadah bagi suatu negara untuk dapat menghasilkan sumber daya manusia yang handal sehingga tidak tertinggal dengan negara lain. Dewasa ini, paradigma pendidikan di Indonesia semakin berkembang. Hal ini terlihat pada perubahan kurikulum yang digunakan dari tingkat Sekolah Dasar hingga perguruan tinggi. Pada paradigma lama, guru/dosen bertugas mentransfer ilmu pengetahuan (*transfer of knowledge*) kepada para peserta didik, sedangkan peserta didik hanya pasif menerima ilmu yang ditransfer oleh gurunya tersebut. Namun, pada paradigma baru, guru hanya berperan sebagai manajer pada proses pembelajaran dan mendorong siswa agar aktif berkomunikasi dalam belajarnya (*stimulation of learning*). Dengan kata lain, pembelajaran tidak lagi berpusat pada guru (*teacher learning center*) tetapi berpusat pada siswa (*student learning center*). Seperti halnya pada pembelajaran matematika, dosen dituntut untuk menciptakan suasana pembelajaran yang aktif, dimana dosen hanya membantu mahasiswa dalam memahami ide-ide matematis yang dipelajari secara benar serta meluruskan pemahaman yang kurang tepat.

Matematika adalah bahasa simbol, setiap orang yang mempelajari ide-ide pada matematika dituntut mampu mengkomunikasikan simbol tersebut kepada orang lain.

Komunikasi tersebut diperlukan untuk dapat mengetahui apakah orang tersebut memahami ide-ide pada matematika secara benar. Kemampuan komunikasi yang lemah berakibat pada lemahnya kemampuan matematika yang lain. Siswa yang mempunyai kemampuan komunikasi yang baik, akan dapat membuat representasi terhadap suatu simbol yang beragam, berakibat pula pada kemampuan penyelesaian masalah yang bervariasi.

Keputusan isu komunikasi matematika ini dikemukakan oleh banyak pakar. dalam NCTM (2000) mengenai prinsip-prinsip dan standar matematika sekolah dijelaskan bahwa kemampuan komunikasi matematika merupakan salah satu dari lima standar proses dalam matematika, yaitu: pemecahan masalah (*problem solving*), penalaran dan bukti (*reasoning and proof*), komunikasi (*communication*), koneksi (*connections*), dan representasi (*representation*). Sementara menurut Baroody dalam (Baroody,1993), sedikitnya ada dua alasan penting mengapa komunikasi dalam pembelajaran matematika perlu ditumbuhkembangkan, yaitu pertama *mathematics as a language*, artinya matematika tidak hanya sebagai alat bantu berpikir (*a tool to aid thinking*), alat untuk menemukan pola, menyelesaikan masalah, atau mengambil kesimpulan, tetapi matematika juga sebagai wahana interaksi antar siswa, serta sebagai alat komunikasi antar guru dengan siswa.

Salah satu bagian dari matematika yang diajarkan di tingkat perguruan tinggi adalah Kalkulus. Kalkulus merupakan salah satu matakuliah yang wajib diikuti oleh mahasiswa tingkat dasar pada Jurusan Matematika dan IPA. Karena konsep pada kalkulus yang banyak yang digunakan pada matakuliah lain di jurusan tersebut. Berdasarkan pengalaman yang dialami penulis ketika memberikan pembelajaran di kelas, ada beberapa masalah yang dihadapi: (1) mahasiswa kurang bisa menjelaskan makna dari simbol-simbol serta rumus-rumus yang ada pada kalkulus, sehingga ketika mereka ditanya : *Apa makna dari rumus ini? Bagaimana membuktikan rumus ini? menurut Anda apakah penyelesaian sudah benar?*, mahasiswa pada umumnya terdiam dan walaupun ada yang menjawab hanya satu atau dua orang saja.mahasiswa pada umumnya menjawab, *tahu jawabannya, tetapi sulit diutarakan* (2) kemampuan penyelesaian masalah kurang bervariasi. Mahasiswa hanya menyelesaikan persoalan berdasarkan algoritma yang telah diajarkan tanpa memahami kenapa algoritma tersebut digunakan. Sehingga, ketika diberikan permasalahan yang berbeda, mahasiswa akan bingung menggunakan algoritma yang mana (3) mahasiswa kurang mampu menyelesaikan soal cerita, yakni yang berkaitan dengan aplikasi kalkulus pada kondisi nyata. Mahasiswa kesulitan dalam menentukan masalah dan tahapan yang harus dilakukan pada penyelesaian suatu masalah, serta makna solusi dari suatu simbol penyelesaian dikembalikan kepada masalah pada soal cerita.

Pendekatan pembelajaran yang tepat perlu dikembangkan, khususnya untuk meningkatkan kemampuan komunikasi pada pembelajaran kalkulus. Pendekatan pembelajaran yang selama ini digunakan lebih banyak pendekatan konvensional. Pada pendekatan ini mahasiswa kurang dilibatkan secara aktif, sehingga pembelajaran banyak

menjadi kurang bermakna. Salah satu alternatif pendekatan yang digunakan adalah menggunakan pendekatan kontekstual.

Pendekatan kontekstual merupakan konsep belajar yang membantu dosen mengaitkan antara materi yang diajarkan dengan konsep dunia nyata. Dosen bertugas sebagai fasilitator agar mahasiswa dapat membuat hubungan antara materi yang dipelajari dengan penerapannya dalam dunia nyata. Dengan konsep tersebut diharapkan pembelajaran lebih bermakna bagi siswa. Jika pembelajaran menjadi lebih bermakna, maka kemampuan komunikasi mahasiswa dapat ditingkatkan.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuasi eksperimen, subjek pada kelas eksperimen dan kelas kontrol pada penelitian ini tidak dipilih secara acak, tetapi peneliti menerima keadaan subjek seadanya. Kuasi eksperimen yang diterapkan pada penelitian ini menggunakan desain *postest control group design*. Populasi pada penelitian ini adalah mahasiswa jurusan Pendidikan IPA FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta yang mengambil matakuliah Kalkulus tahun 2013/2014. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive* berdasarkan kelas yang mengambil matakuliah pada hari yang sama. Instrumen dalam penelitian ini meliputi: bahan ajar dan soal tes matematika (tes kemampuan komunikasi matematika) dalam bentuk uraian.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

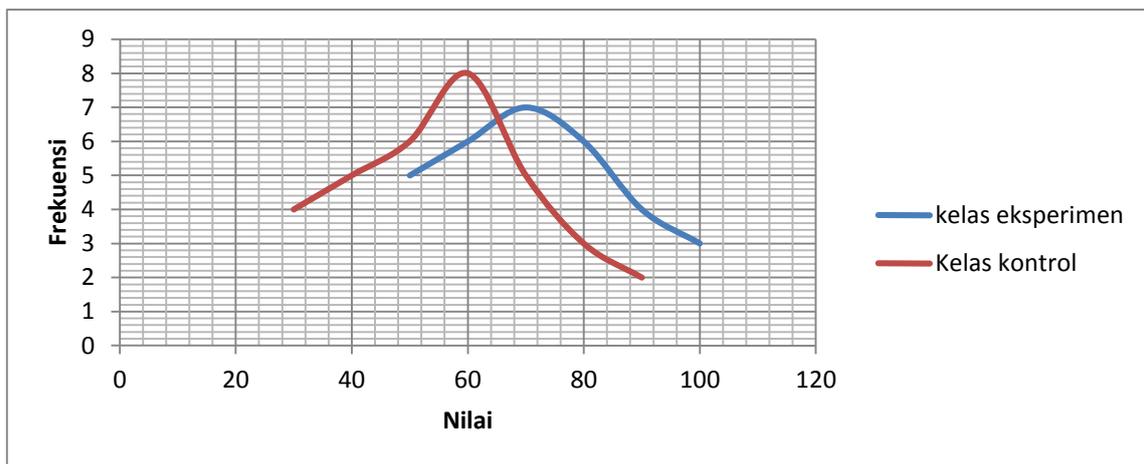
Kemampuan komunikasi mahasiswa kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan tes yang telah dilakukan setelah mengalami pembelajaran kontekstual pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol tergambar pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Kemampuan Komunikasi Matematik Mahasiswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Statistik Deskriptif	Kelompok	
	Eksperimen	Kontrol
Jumlah Siswa	31	33
Nilai Maksimum	100	95
Nilai Minimum	55	35
Nilai Rata-rata	77,42	63,79
Median	75	70
Modus	75	70
Varian	149,79	228,17
Simpangan Baku	12,24	15,11
Kemiringan	0,198	-0,187
Ketajaman	-0,597	-0,461

Pada Tabel 1 dapat dilihat perbandingan kemampuan komunikasi matematik antara mahasiswa kelas eksperimen dan kelas kontrol, yaitu perolehan nilai rata-rata mahasiswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada nilai rata-rata pada kelas kontrol dengan selisih 13,63. Begitu juga dengan median dan modus, pada kelas eksperimen

diperoleh 75, sedangkan pada kelas kontrol, diperoleh 70. Standar deviasi kelas eksperimen dan kelas kontrol berturut-turut diperoleh 12,24 dan 15,11. Sedangkan varians pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berturut-turut diperoleh 149,79 dan 228,17. Berdasarkan pada hal tersebut dapat disimpulkan bahwa data pada kelas kontrol lebih menyebar dibandingkan data pada kelas eksperimen. Perbandingan kemiringan dan data pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada gambar 1 berikut :



Gambar 1 Kurva Perbandingan Nilai Kemampuan Komunikasi Matematika Kelas Eksperimen dengan Kelas Kontrol

Berdasarkan gambar 1 di atas, dapat dilihat bahwa penyebaran nilai rata-rata kelas eksperimen (77,42) cenderung mengumpul di atas nilai rata-rata kelas eksperimen (63,79). Selain itu, nilai tertinggi terdapat pada kelas eksperimen sebesar 100 dan nilai terendah terdapat pada kelas kontrol sebesar 35, artinya bahwa kemampuan komunikasi matematik perorangan tertinggi terdapat pada kelas eksperimen, dan kemampuan komunikasi matematik perorangan terendah terdapat pada kelas kontrol.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa nilai rata-rata kelas eksperimen adalah 77,42, sedangkan nilai rata-rata kelas kontrol adalah 63,49. Hasil dari pengujian hipotesis diperoleh bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima yang menyatakan bahwa rata-rata kemampuan komunikasi matematik mahasiswa yang diajarkan dengan pendekatan kontekstual lebih tinggi daripada rata-rata kemampuan komunikasi matematik mahasiswa yang diajarkan dengan pendekatan konvensional. Ini dikarenakan pendekatan kontekstual melatih mahasiswa untuk dapat memahami simbol, ekspresi, serta gambar yang ada pada materi kalkulus sehingga dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematik.

Sebelum dilakukan penelitian, pembelajaran menggunakan metode konvensional, kegiatan pembelajaran berpusat pada dosen, dosen hanya memberikan rumus serta latihan soal tanpa menjelaskan makna dari rumus, simbol, serta gambar, sedangkan mahasiswa hanya mendengarkan, mencatat, kemudian menghafalkan sehingga pembelajaran tersebut membuat mahasiswa menjadi pasif. Hal

ini, mengakibatkan kemampuan komunikasi matematika mahasiswa tidak berkembang dengan baik. Ketika siswa ditanya apa makna dari simbol integral, kenapa rumus integral tertentu demikian, banyak mahasiswa yang mengeluh “tidak bisa”. Selain itu, karena pembelajaran bersifat monoton beberapa mahasiswa terlihat tidak tertarik untuk mengikuti pelajaran. Terlihat dari adanya mahasiswa yang lebih memilih mengobrol dengan temannya dibandingkan bertanya dengan dosen saat diberikan latihan.

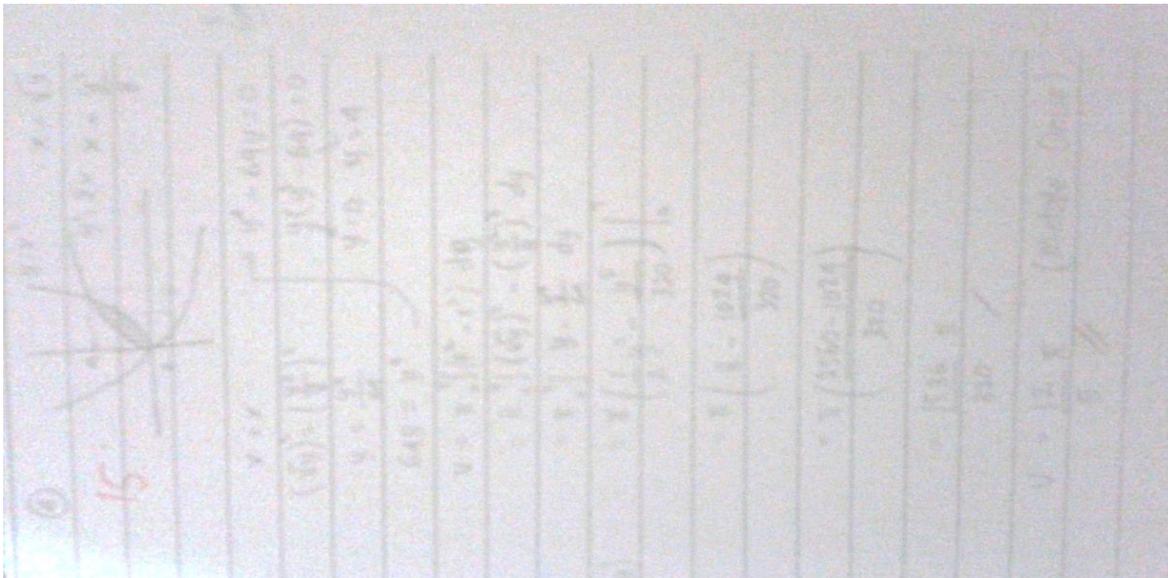
Berikut perbedaan cara menjawab kelas eksperimen dan kelas control berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematik:

1. Indikator Menyatakan dan mengilustrasikan ide matematika ke dalam bentuk model matematika

Indikator ini diwakili oleh soal no. 4

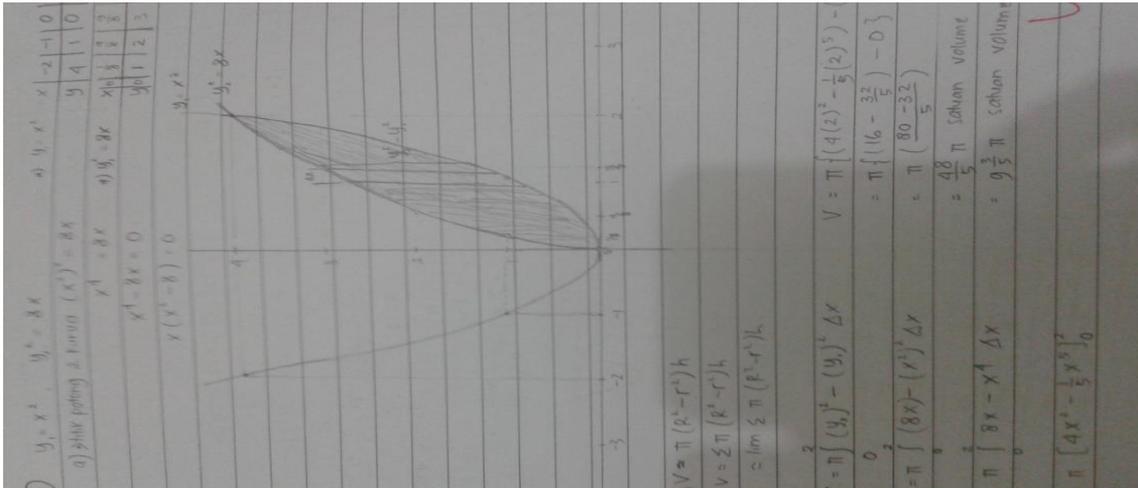
Suatu daerah dibatasi oleh kurva $y = x^2$ dan $y^2 = 8x$. Gambarlah kurva tersebut, kemudian arsir daerahnya dan tentukan volume benda putar yang diperoleh jika daerah tersebut diputar mengelilingi sumbu $-x$

Cara penyelesaian kelas control



Gambar 2 Cara Menjawab Mahasiswa Kelas Kontrol Soal No. 4

Cara Menjawab Mahasiswa Kelas Eksperimen



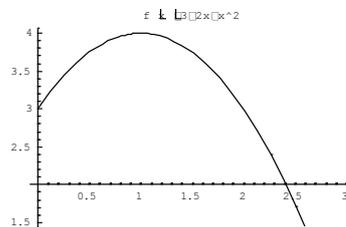
Gambar 3 Cara Menjawab Mahasiswa Kelas Eksperimen Soal No. 4

Pada dasarnya, cara menjawab mahasiswa kelas eksperimen dan kelas kontrol sudah benar. Namun, pada jawaban mahasiswa kelas eksperimen memiliki cara penyelesaian yang lebih lengkap, dikarenakan pada jawaban kelas eksperimen ketika menentukan daerah yang menjadi batasan integral tentu lebih lengkap. Sedangkan pada kelas kontrol tidak demikian.

2. Indikator Menyatakan dan Mengilustrasikan model Matematik ke dalam Bentuk Ide Matematika

Untuk indikator ini diwakili oleh soal no. 5

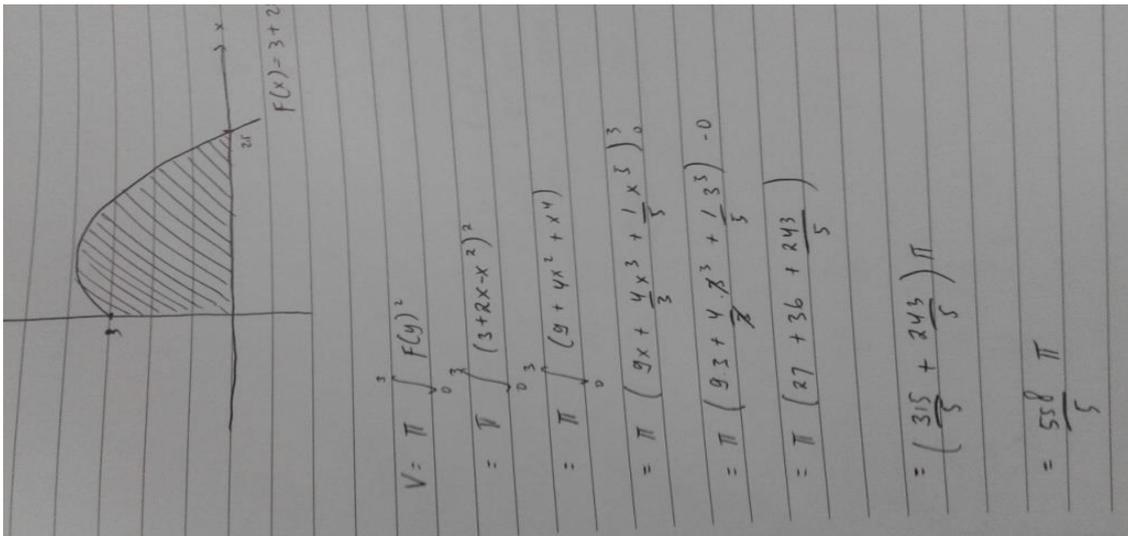
Perhatikan Gambar berikut.



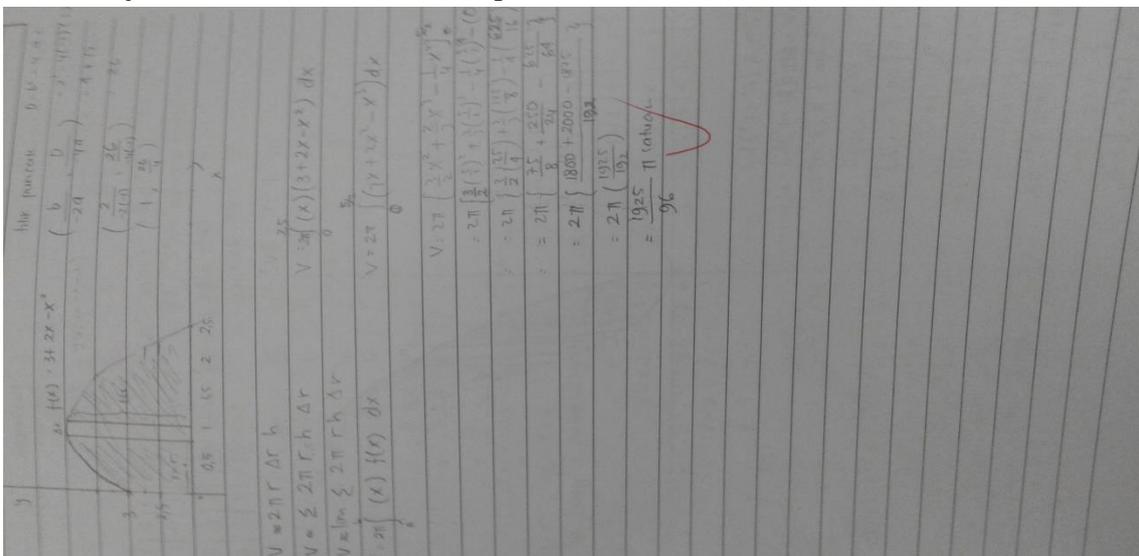
Gambar 4. Soal No. 5

Hitunglah volume benda yang dihasilkan jika daerah yang diarsir diputar mengelilingi sumbu-y ?

Cara Menjawab Mahasiswa Kelas Kontrol



Gambar 5 Cara Menjawab Mahasiswa Kelas Kontrol Soal No. 5
 Cara Menjawab Mahasiswa Kelas Eksperimen



Gambar 6 Cara Menjawab Mahasiswa Kelas Eksperimen

Berdasarkan gambar 5. dan gambar 6. cara menjawab kelas eksperimen lebih lengkap dibandingkan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen, mahasiswa sudah mampu menentukan batasan integral tentu dari gambar yang diberikan dan menentukan cara yang paling tepat untuk mencari volume benda putar.

Berdasarkan uraian di atas, kemampuan komunikasi mahasiswa kelas eksperimen lebih baik dari pada kemampuan komunikasi kelas kontrol. Mahasiswa kelas eksperimen lebih tepat dalam menyatakan suatu simbol atau gambar ke dalam bentuk ide matematik ataupun sebaliknya. Mahasiswa kelas kontrol kurang tepat dalam menentukan batasan-batasan pada integral tentu dan menyatakan suatu gambar ke dalam bentuk ide matematik dalam bentuk integral.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Mahasiswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan kontekstual memiliki kemampuan komunikasi yang baik. Mahasiswa mampu menyatakan suatu gambar atau simbol matematika ke dalam bentuk ide matematika ataupun sebaliknya. Hal ini dapat terlihat dari cara mahasiswa menjawab soal berdasarkan pencapaian indikator komunikasi matematik.
2. Mahasiswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan kontekstual memiliki kemampuan komunikasi lebih tinggi daripada mahasiswa yang dalam pembelajarannya menggunakan pendekatan konvensional. Hal ini dapat terlihat dari hasil pengujian hipotesis dengan menggunakan uji-t diperoleh nilai t_{hitung} lebih besar daripada t_{tabel} ($3,97 > 1,67$) dengan taraf signifikansi 5%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata kemampuan komunikasi matematik mahasiswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada nilai rata-rata kemampuan komunikasi matematik mahasiswa kelas kontrol.

Saran

Berdasarkan temuan dalam penelitian, terdapat beberapa saran, diantaranya:

1. Pendekatan kontekstual hendaknya terus dikembangkan dan dijadikan sebagai salah satu pendekatan pada pembelajaran matematika mengingat materi pada matematika penuh dengan bahasa simbol yang abstrak sehingga perlu metode tertentu agar materi dapat tersampaikan.
2. Penelitian ini hanya fokus pada mata pelajaran matematika pada pokok bahasan Integral, oleh karena itu sebaiknya penelitian juga dilakukan pada pokok bahasan matematika lainnya.
3. Guru yang hendak menggunakan pendekatan kontekstual dalam pembelajaran matematika di kelas diharapkan dapat mendesain pembelajaran dengan seefektif mungkin sehingga pembelajaran bisa selesai tepat waktu.
4. Sebelum dilakukan pembelajaran hendaknya mahasiswa diingatkan kembali materi prasyarat atau konsep yang terkait dengan materi kontekstual, agar tujuan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan kontekstual dapat tercapai dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2010 *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Elliot, P., 1996. *Communication in Mathematics, K-12 and Beyond*, USA: The National Council of Teachers of Mathematics.
- Fatimah, F. 2009. *Kemampuan Komunikasi dalam Pembelajaran Statistika Elementer melalui Problem Based Learning*, Jazuli, Ahmad, Berfikir Kreatif dalam Kemampuan Komunikasi Matematika, *Makalah* disampaikan pada Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika FMIPA UNY, tidak dipublikasikan.
- Majid, A. 2013. *Strategi Pembelajaran*, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

- NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston Virginia
- Sani, R., A, 2013. *Inovasi Pembelajaran*, Jakarta: PT. Bumi Aksara
- Suherman, E., dkk.,2001. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, Bandung: JICA-UPI.
- Supinah. 2008 *Pembelajaran Matematika SD dengan Pendekatan Kontekstual dalam Melaksanakan KTSP*, Yogyakarta: PPPPTK
- Suprpto. 2013. *Metodologi Penelitian Ilmu-ilmu Pendidikan dan Ilmu-ilmu Pengetahuan Sosial*, Jakarta: CAPS
- Warsono dkk. 2012. *Pembelajaran Aktif*, Bandung : PT. Remaja Rosda Karya