

DESKRIPSI KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS MAHASISWA PADA MATA KULIAH GEOMETRI ANALITIK BIDANG

Wanda Nugroho Yanuarto

Universitas Muhammadiyah Purwokerto

E-mail: wandanugroho86@gmail.com

Abstrak: Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa pada mata kuliah geometri analitik bidang. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa semester I kelas A angkatan 2014 Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Data penelitian ini diperoleh melalui observasi, wawancara dan dokumentasi. Data yang didapatkan berupa kemampuan komunikasi matematis kemudian direduksi, dianalisis, disajikan data dalam bentuk kualitatif, dan ditarik kesimpulan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi mahasiswa yang tercermin pada setiap indikator-indikator kemampuan komunikasi mahasiswa tampak pada pembelajaran Geometri Analitik Bidang.

Kata kunci: kemampuan, komunikasi matematis, geometri analitik bidang.

Belajar adalah proses perubahan tingkah laku yang berupa pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Perubahan ini bersifat menetap dalam tingkah laku yang terjadi sebagai suatu hasil latihan atau pengalaman. Proses belajar bersifat individual artinya sesuatu yang dilakukan oleh mahasiswa bukan dibuat oleh mahasiswa. Pembelajaran pada hakekatnya adalah suatu proses interaksi antara mahasiswa dengan lingkungannya baik antar mahasiswa dengan mahasiswa, mahasiswa dengan sumber belajar, maupun mahasiswa dengan pendidik. Kegiatan pembelajaran ini akan menjadi bermakna bagi mahasiswa jika dilakukan dalam lingkungan yang nyaman dan memberikan rasa aman bagi mahasiswa.

Pembelajaran pada dasarnya merupakan upaya pendidik untuk membantu mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan belajar, demi mencapai hasil belajar yang memuaskan (Isjoni, 2009: 25).

Matematika merupakan salah satu bidang studi yang diajarkan di setiap jenjang pendidikan. Banyak permasalahan dan kegiatan dalam hidup yang harus diselesaikan dengan menggunakan ilmu matematika seperti menghitung mengukur, dan lainnya. Oleh karena itu, matematika sebagai salah satu ilmu dasar memiliki peranan penting dalam mencerdaskan mahasiswa karena dapat menumbuhkan kemampuan penalaran yang sangat dibutuhkan dalam perkembangan ilmu

dan teknologi. Dalam belajar matematika dibagi atas beberapa bidang, diantaranya adalah belajar geometri. Peranan geometri dalam matematika sangat kuat, bukan saja geometri hanya membina proses berpikir akan tetapi juga sangat mempengaruhi bidang matematika yang lain. Untuk menyelesaikan masalah dalam geometri, maka mahasiswa harus terlebih dahulu memahami konsep atau sifat-sifat dari geometri sehingga mudah dipahami dan tidak terjadi kesalahan. Dengan melihat kedudukan matematika dalam perkembangan pengetahuan dan teknologi, maka terdapat banyak cara yang digunakan untuk meningkatkan kualitas pendidikan matematika. Dalam kegiatan belajar mengajar pendidik harus memiliki strategi agar mahasiswa dapat belajar secara efektif dan efisien, sehingga diharapkan dapat menguasai konsep-konsep dan aturan-aturan dari materi serta mampu menghubungkan materi yang baru diterimanya dengan apa yang telah dipelajarinya (Bobango, 1993).

Namun dalam perkuliahan, khususnya bagi para mahasiswa baru semester I perlu dikenalkan bagaimana mahasiswa dapat mengkomunikasikan pendapat, gagasan, serta ide selama perkuliahan. Sehingga pada pembelajaran geometri analitik bidang, penulis menganggap bahwa proses pembelajaran yang diinovasi dengan permainan (*games*) dapat digunakan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis mahasiswa. Komunikasi matematis adalah cara untuk menyampaikan ide-ide pemecahan masalah, strategi maupun solusi matematika baik secara tertulis maupun lisan. Sedangkan kemampuan komunikasi matematis dalam pemecahan masalah menurut *National Council of Teachers of Mathematics* (2000) dapat dilihat ketika peserta didik menganalisis dan menilai pemikiran dan strategi matematis orang lain

dan menggunakan bahasa matematika untuk menyatakan ide matematika dengan tepat. Selain itu, menurut Schoen, Bean, dan Zieberth (dalam Bistari, 2010) kemampuan memberikan dugaan tentang gambar-gambar geometri juga termasuk kemampuan komunikasi matematis.

Menurut Silver & Smith (1993), pembelajaran harus dapat membantu peserta didik mengkomunikasikan ide matematika melalui lima aspek komunikasi yaitu *representing, listening, reading, discussing* dan *writing*. Dengan demikian, kemampuan komunikasi matematis dapat dikatakan sebagai salah satu aktivitas sosial (*talking*) maupun sebagai alat bantu berpikir (*writing*). Penggunaan kedua aspek tersebut dilakukan untuk membantu proses pemenuhan kemampuan komunikasi matematis pada mahasiswa.

Berdasarkan pengertian komunikasi matematis di atas, dapat dikatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan seseorang dalam mengkomunikasikan gagasan atau ide-ide matematika dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah serta mendiskusikannya dengan orang lain. Adapun indikator kemampuan komunikasi matematis tertulis sebagai berikut: 1) mengekspresikan ide-ide matematis melalui tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarannya secara visual; 2) memahami menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis secara tertulis; dan 3) menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide menggambar hubungan-hubungan dengan model-model situasi. Dalam penelitian ini penulis ingin mengetahui deskripsi

kemampuan komunikasi matematis tertulis mahasiswa.

Geometri analitik bidang merupakan cabang ilmu pada matematika dan menempati posisi khusus dalam kurikulum matematika karena banyak konsep-konsep yang termuat di dalamnya. Dari sudut pandang psikologi, geometri analitik bidang merupakan penyajian abstraksi dari pengalaman visual dan spasial, misalnya bidang, pola, pengukuran, dan pemetaan. Sedangkan dari sudut pandang matematik, geometri analitik bidang menyediakan pendekatan-pendekatan untuk pemecahan masalah misalnya gambar-gambar, diagram, sistem koordinat, dan vektor.

Dari penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa tujuan dari penelitian ini adalah memberikan gambaran kemampuan komunikasi matematis mahasiswa yang tercermin pada pembelajaran Geometri Analitik Bidang mahasiswa kelas A semester 1 Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Pemenuhan kebutuhan akan gambaran kemampuan komunikasi matematis siswa dilakukan dengan menggunakan permainan agar proses penemuan konsep dapat dilakukan secara menyenangkan dan mudah diingat melalui permainan (*games*), yaitu pesawat terbang (*paper plane*).

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Penelitian dilakukan pada semester genap tahun akademik 2014/2015 di Universitas Muhammadiyah Purwokerto (UMP). Subyek dari penelitian ini adalah mahasiswa semester I kelas A program studi Pendidikan Matematika UMP yang menempuh mata

kuliah Geometri Analitik Bidang semester gasal tahun akademik 2014/2015 yang berjumlah 46 mahasiswa.

Tahap pelaksanaan pembelajaran didasarkan pada tahapan sebagai berikut: 1) tahap persiapan; 2) tahap pelaksanaan; 3) tahap konstruktivisme; 4) tahap permainan (*paper plane game*); 5) tahap penyelesaian masalah; 6) tahap komunikasi; dan 7) tahap evaluasi. Sedangkan pengumpulan data dari penelitian ini dilakukan dengan cara: 1) observasi; dan 2) dokumentasi. Data yang telah diperoleh kemudian dianalisis secara kualitatif yaitu melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Reduksi data difokuskan pada data kualitatif berupa kemampuan komunikasi matematis mahasiswa dan berbagai temuan-temuan baru yang menarik dalam pembelajaran. Dari hasil reduksi data kemudian dilakukan penyajian data dalam bentuk gambar ataupun uraian penjelasan. Analisis selanjutnya yaitu dilakukan penarikan kesimpulan dengan memperhatikan dan menggabungkan dari berbagai data yang diperoleh.

Hasil dan Pembahasan

Proses Pembelajaran Geometri Analitik Bidang

Hasil dan temuan-temuan selama pelaksanaan pembelajaran dirangkum berdasarkan tiap tahapan pembelajaran yang dilakukan.

Tahap Persiapan

Posisi tempat duduk pada pembelajaran kali ini sesuai dengan yang direncanakan, yaitu saling berhadapan di sisi kanan dan sisi kiri Dosen masing-masing 5 kelompok pada setiap sisinya.



Gambar 1. Posisi Tempat Duduk Saling Berhadapan Antar Kelompok

Tahap Konstruktivisme

Mahasiswa diberi tanggung jawab untuk mengerjakan lembar kerja mahasiswa (LKM) yang dibagikan untuk tiap-tiap kelompok. Di dalam LKM tersebut memuat instruksi tentang penemuan konsep yang akan dipelajari, pemberian tugas kelompok, dan instruksi permainan yang akan dilakukan.



Gambar 2. Mahasiswa Melakukan Tugasnya Secara Kelompok

Tahap Permainan (Paper Plane)

Setelah proses konstruktivisme, mahasiswa dituntut untuk mencari konsep yang dipelajari secara berkelompok. Peran serta pendidik hanya sebagai fasilitator saja. Proses konstruktivisme ini memerlukan kemampuan pemahaman yang baik diantara mahasiswa. Sehingga persiapan pembelajaran yang harus dilakukan harus dilaksanakan dengan baik oleh mahasiswa serta pendidik. Setelah proses menemukan konsep dapat

dilaksanakan dengan baik, tahapan selanjutnya adalah permainan. Mahasiswa ditugaskan untuk membuat satu buah permasalahan yang harus ditulis ke dalam selembar kertas. Kertas tersebut kemudian dilipat menjadi sebuah pesawat terbang dan diterbangkan ke kelompok lain. Kelompok yang mendapatkan pesawat terbang tersebut berkewajiban menyelesaikan masalah yang ada di dalamnya. Proses penyelesaian tersebut dilakukan dengan batasan waktu tertentu, ini dilakukan untuk menumbuhkan komunikasi mahasiswa secara spontan dan efektif.



Gambar 3. Mahasiswa Antusias untuk Membuat Satu Permasalahan dan Melaksanakan Permainan (Paper Plane Game)

Tahap Penyelesaian Masalah

Hampir seluruh mahasiswa mampu menyelesaikan masalah yang diberikan kelompok lain dengan baik dan benar. Sebagai contohnya Kelompok Arum dapat mengerjakan tugas dengan sebaik-baiknya, hal ini terlihat bahwa mereka mengerjakan tugas secara serius dan bertanggungjawab.

Tahap Komunikasi

Pada tahap ini, mahasiswa dituntut untuk dapat memberikan kemampuan komunikasi matematis mereka baik melalui lisan maupun tertulis. Pemberian komunikasi dilakukan dengan cara pemberian pendapat, ide, atau sanggahannya di depan kelas, maupun di dalam kelompoknya.



Gambar 4. Penyelesaian Masalah yang Dilakukan Dengan Baik oleh Mahasiswa



Gambar 6. Mahasiswa melaksanakan evaluasi secara individu

Tahap Evaluasi

Pelaksanaan tahap evaluasi didahului dengan pemberian *feedback* dan *review* yang dilaksanakan secara bersama-sama antara pendidik dengan mahasiswa. Proses ini dilaksanakan untuk melihat pelaksanaan pembelajaran sudah berjalan dengan baik atau belum. Setelah proses tersebut, mahasiswa diminta untuk mengerjakan soal berupa masalah matematika yang mereka hadapi pada hari tersebut. Proses pemberian evaluasi dilakukan dengan cara tes tertulis *essay*. Ini dilakukan untuk melihat kemampuan komunikasi matematis mahasiswa dan kemampuan mereka menyerap ilmu pada pembelajaran yang telah dilakukan.



Gambar 5. Tahap Komunikasi Mahasiswa di Kelas

Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa

Kemampuan komunikasi matematis mahasiswa secara tertulis dapat terlihat dari indikatornya sebagai berikut.

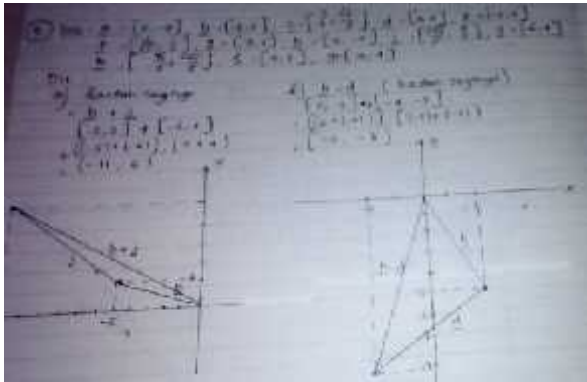
Mengekspresikan ide-ide matematis melalui tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarannya secara visual

Untuk menghitung sebuah panjang segmen, dapat dilakukan dengan mengoperasikan beberapa sejumlah titik pada segmen tersebut. Apa yang dilakukan oleh Istiana Indri Nurvitroh dapat mengilustrasikan kemampuan komunikasi matematis berikut.

$$\begin{aligned}
 & \vec{PR} = \vec{O} - \vec{O} \\
 & = 12\frac{1}{4} - (-3) \\
 & = 12\frac{1}{4} + 3 \\
 & = 15\frac{1}{4} \\
 & b) \vec{PR} = |\vec{R} - \vec{P}| \\
 & = |13\frac{1}{4} - (-3)| \\
 & = |16\frac{1}{4}| \\
 & = 16\frac{1}{4} \\
 & c) \vec{PQ} = \vec{P} - \vec{R} \\
 & = -3 - 12\frac{1}{4} \\
 & = -15\frac{1}{4} \\
 & d) |\vec{PQ}| = |P - R| \\
 & = |-3 - 12\frac{1}{4}| \\
 & = |-15\frac{1}{4}| \\
 & = 15\frac{1}{4}
 \end{aligned}$$

Gambar 7. Hasil pekerjaan Istiana Indri Nurvitroh tentang mencari panjang segmen

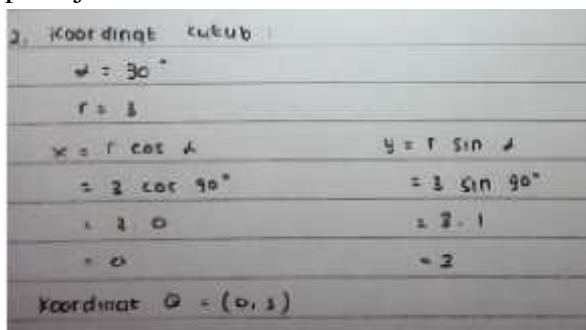
Sebagai contoh yang lain, untuk mencari penjumlahan vektor dapat digunakan cara operasi penjumlahan maupun menggunakan gambar secara visual. Seperti contoh pekerjaan Indah Tri Septiyani berikut.



Gambar 8. Mahasiswa mengekspresikan ide matematis yang lain melalui tulisan maupun gambar visual

Memahami menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis secara tertulis

Ide-ide matematis seperti mencari koordinat kutub dari koordinat kartesius dapat dilakukan dengan beberapa tahapan dan mengevaluasi semua tahapan tersebut secara benar, kemampuan ini dapat dilihat dari hasil pekerjaan Ilham Kurniawan berikut.



Gambar 9. Mengintepretasikan ide matematis seperti pekerjaan Ilham Kurniawan

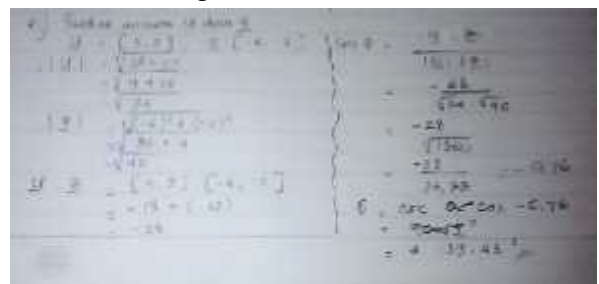
Peristiwa yang lain, untuk memahami suatu masalah dapat digunakan beberapa penjelasan secara logika berpikir mahasiswa, sebagai contoh terdapat soal mengenai sebuah penalaran dua segmen apakah memiliki sudut yang sama. Penjelasan salah satu mahasiswa bernama Nur Azizah menjelaskannya seperti Gambar 10.



Gambar 10. Mahasiswa menginterpretasikan ide secara tertulis

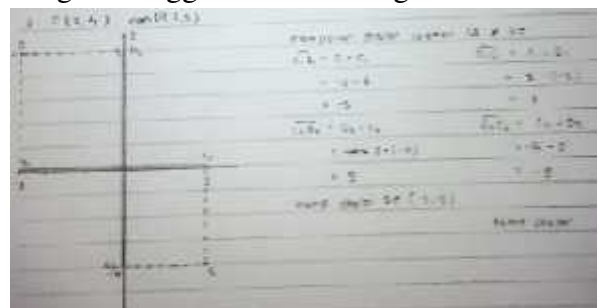
Menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi

Salah satu kemampuan yang terlihat adalah ketika mahasiswa diminta untuk mencari sudut diantara dua vektor. Untuk mencari sudut tersebut, mahasiswa dapat menggunakan beberapa tahapan seperti terlihat dalam gambar di bawah ini.



Gambar 11. Mahasiswa mengekspresikan ide matematis melalui simbol-simbol

Seperti juga yang dilakukan oleh Gita Islamul Khayati, dia merumuskan panjang segmen dengan menggunakan simbol maupun dengan menggunakan bentuk grafik.



Gambar 12. Menyajikan hasil pekerjaan dengan grafik maupun dengan notasi matematika

Kesimpulan

Pembelajaran yang telah dirancang oleh pendidik telah dapat memunculkan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa, hal ini tampak pada setiap tahapan pembelajaran geometri analitik bidang di kelas, serta data yang diperoleh melalui observasi, catatan lapangan, dan tes kemampuan komunikasi matematis. Dari hasil dan pembahasan dalam penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran pada mata kuliah Geometri Analitik Bidang yang telah dirancang melalui permainan *paper plane* dapat membantu perkembangan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa. Pengembangan model pembelajaran dilakukan sesuai dengan kebutuhan pada mahasiswa. Hasil penelitian ini memberikan saran kepada para guru dan dosen untuk memperhatikan hal-hal berikut dalam pembelajaran: 1) perhatian pendidik kepada mahasiswa harus konsisten; 2) pengembangan model pembelajaran harus senantiasa dilakukan; dan 3) sarana dan prasarana yang mendukung pembelajaran senantiasa ditingkatkan.

Daftar Pustaka

- Amstrong, M.A. 2004. *Instructional design in the real world: A view from the trenches*. Melbourne: Information Science Publishing.
- Arends, R.I. 1997. *Classroom instruction and management*. New York: Mc. Graw Hill Companies.
- Ausubel . 1963. *Meaningful verbal learning subsumption theory*. London: Paul Chapman Publishing.
- Bobango, T. 1993. *Geometry and analytic calculus*. New York : Routledge.
- Bistari. 2010. *Kebermaknaan dalam sebuah pembelajaran*. Semarang : Cipta Karya.
- Isjoni. 2010. *Pembelajaran Kooperatif Meningkatkan Kecerdasan Komunikasi Antar Peserta Didik*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Johnson, D.W. & Johnson, R.T. 2002. *Meaningful assesment a manageable and cooperative process*. Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Kemendiknas, Kemenag, JICA, UPI, UNY, & UM. 2012. *Panduan Untuk Lesson Study Berbasis MGMP dan Lesson Study Berbasis Sekolah*. Jakarta: IDC.
- Marguerite, M. 2001. *The van hiele levels of geometric understanding*. Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Mujiman, H. 2007. *Belajar mandiri dalam lingkup pendidikan dewasa*. Yogyakarta : Aneka Ilmu.
- Mulyasa. 2006. *Belajar dan berpartisipasi aktif dalam pendidikan tinggi*. Jakarta : Aneka Pustaka.
- National Council of Teacher of Mathematics (NCTM). *Representation in mathematical learning and problem solving*. Dalam English, Lyn D. (Eds.), *Journal for research in mathematics education*. (pp. 197-217). Toms River: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers
- Suryosubroto. 2013. *Pendidikan dan kemandirian dalam sebuah sinergi*. Jakarta : Bakti Mulia Pustaka.
- Oh, G. & Lim, E. 2005. *The way to study and learning process*. New York, NY: State University of New York.

- Salma, D.P. 2007. *Growing with learning process*. Madison Avenue: Taylor & Francis e-Library.
- Syamsuri, I., & Ibrohim. 2012. *Lesson study*. Malang: UM.
- Silver, M. & Smith, W. 1993. *Comunicate into students and teachers*. New York: Routledge.
- Susilo. 2009. *Strategi pembelajaran matematika kontemporer*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.