

**DESKRIPSI PARTISIPASI AKTIF, DAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI
MATEMATIS MAHASISWA PADA MATA KULIAH GEOMETRI ANALITIK
BIDANG MELALUI PENERAPAN *LESSON STUDY***

Wanda Nugroho Yanuarto

Program Studi Pendidikan Matematika
FKIP Universitas Muhammadiyah Purwokerto

ABSTRACT

The purpose of this study was to describe the active participation, independent learning, and mathematical communication skills of students in the field of analytic geometry courses through the implementation of lesson study. The study consisted of four cycles, each cycle shall be composed of three stages: plan, do, see. The subjects were students of first semester 2014 in class A of mathematics education, The University of Muhammadiyah Purwokerto. The data of this research were through observation sheets, video recordings, portfolios, and questionnaires. The data were analyzed through data reduction, data presentation, and conclusion. The results showed that the students' learning motivation can be increased with learning-based lesson study.

Keywords: *active participation, independent learning, mathematical communication, lesson study*

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan partisipasi aktif, kemandirian belajar, dan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa pada mata kuliah geometri analitik bidang melalui penerapan *lesson study*. Penelitian ini terdiri dari 4 siklus, setiap siklus terdiri dari 3 tahap yaitu *plan, do, see*. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa semester I kelas A angkatan 2014 pendidikan matematika Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Data penelitian ini yaitu melalui lembar observasi, rekaman video, portofolio, dan angket. Data dianalisis melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa motivasi belajar mahasiswa dapat meningkat dengan pembelajaran yang berbasis *lesson study*.

Kata kunci: partisipasi aktif, kemandirian belajar, komunikasi matematis, lesson study

PENDAHULUAN

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).

Ausubel (1963) menyatakan bahwa bahan pelajaran yang dipelajari harus “bermakna” (meaningful). Pembelajaran bermakna merupakan suatu proses mengaitkan informasi baru pada konsep-konsep relevan yang terdapat dalam struktur kognitif seseorang. Struktur kognitif ialah fakta-fakta, konsep-konsep, dan generalisasi-generalisasi yang telah dipelajari dan diingat mahasiswa. Belajar bermakna menurut Ausubel (1963) merupakan proses mengaitkan informasi atau materi baru dengan konsep-konsep yang telah ada dalam struktur kognitif. Ada tiga faktor yang mempengaruhi kebermaknaan dalam suatu pembelajaran, yaitu struktur kognitif yang ada, stabilitas dan kejelasan pengetahuan dalam suatu bidang studi tertentu, dan pada waktu tertentu.

Namun dalam perkuliahan, khususnya bagi para mahasiswa baru semester I perlu dikenalkan partisipasi aktif, kemandirian belajar, serta bagaimana mahasiswa dapat mengkomunikasikan pendapat, gagasan, serta ide selama perkuliahan. Sehingga pada kegiatan lesson study kali ini penulis menganggap bahwa bagaimana proses pembelajaran diinovasi dengan baik melalui permainan (*games*) dan melihat partisipasi aktif, kemandirian belajar serta kemampuan komunikasi matematis mahasiswa.

Pelaksanaan pembelajaran partisipasi aktif perlu memperhatikan beberapa prinsip sebagai berikut. Pertama, berdasarkan kebutuhan belajar (*learning needs based*) sebagai keinginan maupun kehendak yang dirasakan oleh mahasiswa. Kedua, berorientasi kepada tujuan kegiatan belajar (*learning goals and objectives oriented*). Prinsip ini mengandung arti bahwa pelaksanaan pembelajaran partisipasi aktif berorientasi kepada usaha pencapaian tujuan yang telah ditetapkan.

Pembelajaran yang menitikberatkan kepada partisipasi aktif mahasiswa, pendidik berperan sebagai fasilitator, bertugas membantu memudahkan mahasiswa belajar, sebagai narasumber yang harus mampu mengundang pemikiran dan daya kreasi

mahasiswanya. Pendidik harus mampu merancang, melaksanakan kegiatan bermakna dan dapat mengelola sumber belajar yang diperlukan serta menggunakan model pembelajaran yang menuntut mahasiswa untuk ikut serta berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa partisipasi aktif mahasiswa adalah keterlibatan atau keikutsertaan mahasiswa secara aktif dalam proses belajar mengajar atau perkuliahan baik pikiran maupun tenaga guna mengembangkan daya pikir serta menyampaikan hasil pemikirannya secara komunikatif untuk mencapai kemanfaatan pembelajaran secara optimal. Indikator partisipasi aktif yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Keterlibatan dalam proses belajar
 - a. Turut aktif dalam proses pembelajaran
 - b. Mengikuti pelajaran dengan baik
2. Berlatih mencari, dan mempertanyakan sesuatu
 - a. Mengerjakan tugas baik terstruktur maupun tanpa terstruktur di kelas dan di rumah dengan baik
 - b. Berinisiatif mempelajari dan mengerjakan materi pelajaran yang belum dan akan dikerjakan
3. Menyelidiki jawaban atas pertanyaan
 - a. Menyampaikan pendapat, ide, atau sanggahan
 - b. Mencari jalan memecahkan masalah

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.

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 lisan sebagai berikut:

1. Mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarannya secara visual.
2. Memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis secara lisan.
3. Menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi.

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

Dalam penelitian ini penulis ingin mengetahui deskripsi kemampuan matematis tertulis mahasiswa, karena pada hal ini kemampuan komunikasi matematis secara lisan sudah dapat terangkum dalam partisipasi aktif mahasiswa.

Lesson study memiliki tahapan-tahapan dalam siklusnya. Tahap pertama adalah *plan* dengan kegiatannya yaitu komunitas pengajar menyusun rencana pembelajaran atau merancang pembelajaran. Tahap kedua adalah *do* dengan kegiatannya yaitu melaksanakan pembelajaran yang dilakukan oleh salah seorang pengajar pengampu pelajaran dan mengamati pembelajaran yang dilakukan oleh pengajar-pengajar lain yang tergabung dalam komunitas pengajar yang melakukan *lesson study*. Tahap ketiga adalah *see* dengan kegiatannya yaitu komunitas pengajar merefleksi dari pembelajaran yang telah dilakukan dan hasil pengamatan selama pembelajaran untuk kemudian dijadikan bahan perencanaan pembelajaran selanjutnya.

Dalam penelitian kali ini, geometri menempati posisi khusus dalam kurikulum matematika karena banyak konsep-konsep yang termuat didalamnya. Dari sudut pandang psikologi, geometri merupakan penyajian abstraksi dari pengalaman visual dan spasial, misalnya bidang, pola, pengukuran, dan pemetaan. Sedangkan dari sudut pandang matematik, geometri menyediakan pendekatan-pendekatan untuk pemecahan masalah misalnya gambar-gambar, diagram, sistem koordinat, dan vektor.

Dari penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa dalam pembelajaran Geometri Analitik Bidang yang diajarkan pada mahasiswa di kelas A semester 1 adalah pembelajaran yang disajikan secara bermakna yaitu mahasiswa dapat membuat skema konsep dalam pemikiran mereka dari setiap pertemuan yang ada. Proses pembelajaran yang dilakukan dengan menggunakan permainan agar proses penemuan konsep dapat dilakukan secara menyenangkan dan mudah diingat. Permainan yang dilakukan dalam lesson study ini adalah *Guess and Check*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif dengan tahapan pembelajaran berbasis *lesson study*. 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.

Pelaksanaan penelitian dilakukan sebanyak 4 siklus dengan tahapan setiap siklusnya yaitu sebagai berikut.

1. *Plan* (Perencanaan)

Tujuan tahap ini adalah untuk merancang pembelajaran sehingga dapat memberikan solusi atas permasalahan dan kejadian yang muncul dalam pembelajaran yang pernah dilakukan dosen model. Pada tahap ini, dosen model bersama lima dosen observer melakukan perencanaan pembelajaran. Pelaksanaan tahap ini yaitu dosen model memberikan perangkat pembelajaran kepada dosen observer yang selanjutnya dilakukan evaluasi atas perangkat yang direncanakan tersebut. Perangkat pembelajaran tersebut terdiri dari satuan acara perkuliahan, denah tempat duduk, lembar observasi pembelajaran, dan lembar observasi partisipasi aktif dan

kemandirian belajar. Pembelajaran yang dilaksanakan yaitu pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa dengan tujuan meningkatkan partisipasi aktif, dan kemandirian belajar mahasiswa.

2. *Do* (Pelaksanaan)

Tujuan tahap ini adalah untuk melaksanakan pembelajaran sesuai dengan perencanaan yang telah dihasilkan pada tahap *plan*. Pada tahap ini, dosen model mempraktekkan pembelajaran sesuai dengan hasil kesepakatan pada tahap *plan*. Pegangan aktivitas dosen model dan aktivitas mahasiswa dalam pembelajaran yaitu berdasarkan SAP yang telah disepakati bersama pada tahap *plan*. Peran observer pada tahap ini adalah mencatat aktivitas mahasiswa yang membutuhkan perhatian dan mencatat perkembangan partisipasi aktif, dan kemandirian belajar mahasiswa. Panduan dosen observer dalam melakukan observasi adalah denah tempat duduk mahasiswa, SAP, lembar observasi pembelajaran, dan lembar observasi partisipasi aktif, dan kemandirian belajar mahasiswa. Panduan dosen observer ini yaitu sesuai dengan kesepakatan yang telah terbentuk pada tahap *plan*

3. *See* (Refleksi dan Evaluasi)

Tujuan tahap ini adalah untuk melakukan refleksi dan evaluasi dari pelaksanaan pembelajaran pada tahap *do*. Pelaksanaan tahap ini diawali dengan pemaparan dari dosen model atas pelaksanaan pembelajaran yang telah dilakukan. Dosen model memberikan refleksi diri atas apa yang dirasakan dan apa yang terjadi selama pelaksanaan pembelajaran berlangsung. Dosen model juga dapat mengungkapkan kesulitan-kesulitan yang dialami selama pelaksanaan pembelajaran. Kegiatan pada tahap ini dilanjutkan dengan pemaparan oleh dosen observer atas temuan-temuan yang diperoleh selama pelaksanaan tahap *do*. Temuan tersebut yaitu dapat berupa temuan positif maupun temuan negatif terhadap pelaksanaan pembelajaran dan partisipasi aktif, dan kemandirian belajar mahasiswa. Kegiatan selanjutnya pada tahap ini yaitu pemberian masukan dari dosen observer atas permasalahan yang terjadi. Hasil masukan ini kemudian dituangkan dalam bentuk SAP oleh dosen model yang selanjutnya sebagai bahan pembahasan pada tahap *plan* untuk siklus berikutnya.

Pengumpulan data dari penelitian ini dilakukan dengan cara:

1. Observasi

Observasi dilakukan pada saat proses pembelajaran berlangsung yaitu pada tahap *do*. Pelaksanaan observasi dilakukan oleh lima dosen observer. Pedoman observasi yang digunakan yaitu berupa lembar observasi. Lembar observasi yang digunakan terdiri dari lembar observasi kegiatan pembelajaran dan lembar observasi partisipasi aktif dan kemandirian belajar. Lembar observasi tersebut berupa pertanyaan-pertanyaan tentang pelaksanaan pembelajaran, partisipasi aktif dan kemandirian belajar mahasiswa, dan temuan yang diperoleh observer selama proses pembelajaran

2. Angket

Angket diberikan kepada mahasiswa dengan tujuan untuk mengetahui partisipasi aktif dan kemandirian belajar mahasiswa setelah pelaksanaan pembelajaran berlangsung. Angket yang digunakan yaitu berupa pernyataan-pernyataan tertutup untuk menggambarkan partisipasi aktif dan kemandirian belajar pada mahasiswa. Pengisian angket dilakukan dengan memberi tanda cek pada kolom yang sesuai dengan kondisi mahasiswa. Kolom tersebut yaitu berisi skor 1 yang berarti tidak pernah, skor 2 yang berarti jarang, skor 3 yang berarti sering, dan skor 4 yang berarti selalu

3. Dokumentasi

Dokumen yang digunakan berupa rekaman video, foto dan portofolio mahasiswa dari setiap pelaksanaan *plan*, *do*, dan *see*.

Data yang telah diperoleh kemudian dianalisis secara kualitatif yaitu melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Reduksi data difokuskan pada kegiatan mahasiswa yang berkaitan dengan motivasi belajar dan 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

Hasil dan temuan-temuan selama pelaksanaan *lesson study* dirangkum berdasarkan tiap tahapan pada tiap siklus dari pembelajaran yang dilakukan. Adapun secara rinci yaitu sebagai berikut.

1. *Plan*

Pembahasan utama pada tahap *plan* untuk siklus I ini yaitu tentang model pembelajaran yang akan digunakan pada tahap *do*. Model pembelajaran yang digunakan adalah pembelajaran kooperatif dengan termodifikasi permainan (*games*). Modifikasi tersebut yaitu pada teknik pelaksanaan diskusi dan proses pembelajaran. Pada saat pembelajaran mahasiswa diberi kebebasan dalam melaksanakan diskusi guna menemukan konsep materi yang sedang diajarkan pada hari itu. Mahasiswa melakukan diskusi menemukan konsep dengan dibantu lembar kerja mahasiswa (LKM). LKM tersebut berisi panduan kepada mahasiswa untuk menemukan konsep materi, hal ini bertujuan untuk mengarahkan mahasiswa agar proses berpikir mahasiswa sejalan dengan apa yang dikehendaki Dosen dalam menemukan konsepnya.

Di dalam proses diskusi, dilaksanakan sebuah permainan (*games*) yang didasarkan atas karakteristik geometri dipandang dari teori belajar Dienes, Van Hiele, dan strategi serta model pembelajaran yang ada. Berdasarkan hal tersebut, maka permainan (*games*) dipandang perlu untuk dilaksanakan dalam pembelajaran geometri analitik bidang. Pada pelaksanaan Do 1, permainan yang digunakan adalah permainan menebak dan mengecek penyelesaian masalah yang ada (*guess and check*), permainan ini didasarkan atas strategi pemecahan masalah (*problem solving*). Dalam 11 strategi pemecahan masalah (*problem solving*) terdapat sebuah strategi untuk memecahkan sebuah permasalahan yaitu *guess and check*, yaitu mahasiswa diminta untuk menebak dan mengecek hasil sebuah penyelesaian dari permasalahan yang sedang dihadapi.

Setelah proses permainan selesai, mahasiswa diminta untuk mempresentasi hasil diskusinya berupa penemuan sebuah konsep yang sudah didapatkan dan hasil permainan tersebut. Bahan presentasi yang dilakukan mahasiswa bersumber dari materi kelompok pasangannya, jadi mereka bukan mempresentasikan materinya sendiri. Hal ini bertujuan agar mahasiswa bisa berpartisipasi aktif dalam proses diskusi serta kemandirian mereka dalam mempelajari materi tersebut.

2. Do

Pelaksanaan pada tahap do telah sesuai dengan SAP yang dibentuk, hanya saja masih banyak mahasiswa yang membutuhkan pengarahan tentang teknik pembelajaran. Hal ini terjadi karena model pembelajaran ini terhitung baru bagi mahasiswa sehingga butuh penyesuaian. Pada pelaksanaan penempelan *emoticon* mahasiswa masih terlihat mengganggu mahasiswa lain dalam pembelajaran tersebut, sehingga proses penempelan emoticon membuat situasi belajar di kelas tidak kondusif.



Gambar 1.
Penempelan *emoticon* membuat kelas tidak kondusif

Dalam proses diskusi, terlihat beberapa mahasiswa sudah berpartisipasi aktif dalam kelompoknya. Terlihat dalam kelompok I, mahasiswa yang bernama Retno Isworo Putri tampak berpartisipasi aktif dalam memimpin proses diskusi, akan tetapi ada juga mahasiswa yang nampaknya tidak antusias dalam proses diskusi di kelompoknya, sebagai contoh pada kelompok VI, yaitu Putri Rara Terlihat melamun dan hanya melihat temannya saja dalam proses diskusi.



Gambar 2.
Sebagian peserta kelompok yang berpartisipasi aktif dalam diskusi

Namun, disamping itu untuk melihat kemandirian belajar mahasiswa, di dalam proses pembelajaran mahasiswa sudah mempersiapkan sumber belajar tanpa

diinstruksikan oleh Dosen, seperti buku catatan kakak kelas mereka dan bahan presentasi Dosen dalam power point, terlihat dari ilustrasi gambar di bawah ini.



Gambar 3.

Mahasiswa sudah membawa sumber belajar tanpa diinstruksikan oleh dosen

Dalam proses permainan *guess and check* terlihat beberapa kelompok yang antusias mengikuti permainan dalam kelompoknya, seperti pada kelompok V mereka menyenangi permainan tersebut. Tetapi ada juga kelompok yang kebingungan dengan permainan tersebut, seperti kelompok IV dan II yang terlihat melihat proses permainan berlangsung kelompok lain.



Gambar 4.

Mahasiswa senang dalam permainan dan mahasiswa yang kebingungan selama proses permainan

3. See

Secara keseluruhan partisipasi aktif dan kemandirian belajar mahasiswa telah baik, hanya saja terdapat beberapa mahasiswa yang masih membutuhkan perhatian yang lebih. Penjelasan secara rinci dalam setiap indikatornya yaitu sebagai berikut.

Partisipasi Aktif Mahasiswa :

a. Turut aktif dalam proses pembelajaran.

Hampir seluruh kelompok aktif dalam pembelajaran dan diskusi. Hal ini diindikasikan dari mahasiswa sangat aktif ketika diskusi baik dalam kelompok

maupun diskusi kelas. Akan tetapi, dalam proses diskusi hanya diam dan hanya melihat proses diskusi kelompoknya saja. Apabila ditinjau dari hasil angket mahasiswa, untuk indikator ini dalam kriteria baik.

b. Mengikuti pelajaran dengan baik

Hampir seluruh mahasiswa terlihat aktif, mencatat hasil diskusi, dan mengikuti perkuliahan dengan baik. Hasil angket mahasiswa menunjukkan indikator ini berkriteria baik.



Gambar 5.
Mahasiswa mengikuti perkuliahan dengan baik

c. Mengerjakan tugas baik terstruktur maupun tanpa terstruktur di kelas dan di rumah dengan baik

Mahasiswa mampu mengerjakan tugas di kelas maupun di rumah dengan baik. Sebagai contohnya Arum dapat mengerjakan tugas dengan sebaik-baiknya, hal ini terlihat dia rajin dalam mengerjakan tugas di kelas. Akan tetapi ada mahasiswa yang mengerjakan tugas di kelas dengan tidak rapi, terlihat dari hasil menggambar grafik tanpa menggunakan penggaris. Hasil angket mahasiswa menunjukkan indikator ini berkriteria sangat baik.



Gambar 6.
Mahasiswa dapat mengerjakan tugas kelompok maupun tugas individu dengan baik

- d. Berinisiatif mempelajari dan mengerjakan materi pelajaran yang belum dan akan dikerjakan

Proses ini dilihat dari beberapa mahasiswa yang membawa sumber materi. Hasil angket mahasiswa menunjukkan untuk indikator ini berkriteria baik.

- e. Menyampaikan pendapat, ide, atau sanggahan

Bagi mahasiswa yang senang berbicara sangat menarik, karena mendapat kesempatan yang luas untuk mengeluarkan pendapatnya. Akan tetapi bagi mahasiswa yang pendiam hal ini tidak menarik, karena mereka akan terus terdiam kecuali mendapat perintah dari dosen. Hasil angket mahasiswa menunjukkan untuk indikator ini berkriteria baik.



Gambar 7.

Mahasiswa memberi pendapat, ide, atau sanggahan baik di proses diskusi kelompok maupun proses pembelajaran

- f. Mencari jalan memecahkan masalah.

Lingkungan belajar memberikan kesempatan yang seluas-luasnya bagi mahasiswa untuk mengembangkan kemampuannya dan tidak hanya sekedar penguasaan materi pembelajaran. Mahasiswa sangat variatif dalam belajarnya, ada yang mencari pemecahan masalah dengan satu jalan adapun yang memakai pemecahan masalah dengan berbagai alternative jawaban, terlihat dari kelompok IV Dini Nur Laila dan Sukma Maharani dari kelompok III memberikan masukan bagaimana pemecahan masalah itu terselesaikan. Hasil angket mahasiswa menunjukkan untuk indikator ini berkriteria baik.



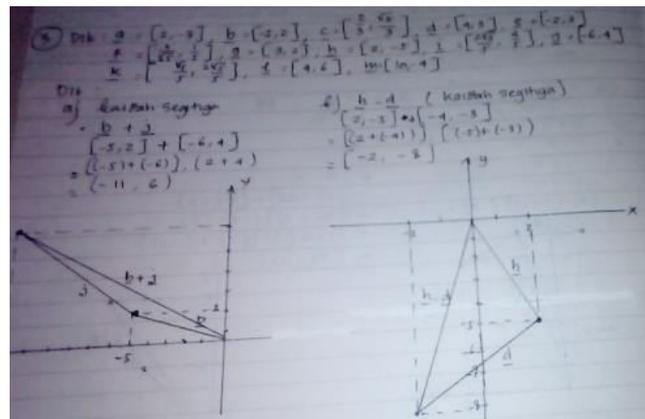
Gambar 8.

Mahasiswa bersama-sama dengan kelompoknya mencari pemecahan masalah dan alternatif penyelesaian yang lain

Sedangkan indikator kemampuan komunikasi matematis tertulis sebagai berikut:

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

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

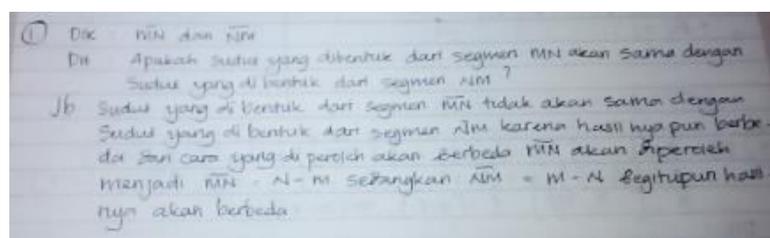


Gambar 9.

Mahasiswa mengekspresikan ide matematis melalui tulisan maupun gambar visual

- b. Memahami menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis secara tertulis.

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 ini



Gambar 10.

Mahasiswa menginterpretasikan ide secara tertulis

- c. 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

Handwritten mathematical work showing the calculation of the angle between two vectors u and z .

Given: $u = [3, 2]$, $z = [-6, -2]$

Calculations:

$$|u| = \sqrt{3^2 + 2^2} = \sqrt{9 + 4} = \sqrt{13}$$

$$|z| = \sqrt{(-6)^2 + (-2)^2} = \sqrt{36 + 4} = \sqrt{40}$$

$$u \cdot z = [3, 2] \cdot [-6, -2] = -18 + (-4) = -22$$

$$\cos \theta = \frac{u \cdot z}{|u| |z|} = \frac{-22}{\sqrt{13} \cdot \sqrt{40}} = \frac{-22}{\sqrt{520}} = \frac{-22}{22.80} = -0.96$$

The student incorrectly calculated $\cos \theta = -0.76$ and $\theta = 139.46^\circ$.

Gambar 11.

Mahasiswa mengekspresikan ide matematis melalui simbol-simbol

KESIMPULAN DAN SARAN

Pembelajaran yang telah dirancang oleh dosen model dan para dosen observer telah dapat memunculkan partisipasi aktif, kemandirian belajar dan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa. Dari hasil dan pembahasan dalam penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran pada mata kuliah Geometri Analitik Bidang yang telah dirancang melalui *lesson study* dapat membantu perkembangan partisipasi aktif, dan 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 dosen kepada mahasiswa harus konsisten.
2. Pengembangan model pembelajaran harus senantiasa dilakukan.
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.
- 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, PublishersSuryosubroto. 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.
- Silver, M. & Smith, W. 1993. *Comunicate into students and teachers*. New York: Routledge.
- Suparno. 1997. *Kebermaknaan dalam sebuah pembelajaran*. Semarang : Cipta Karya.

Susilo. 2009. *Strategi pembelajaran matematika kontemporer*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.

Syamsuri & Ibrohim. 2012. *Lesson Study*. Malang: UM.